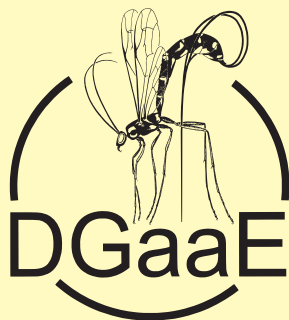


DGaaE

Nachrichten



Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V.
26. Jahrgang, Heft 2 ISSN 0931-4873 Oktober 2012



Inhalt

Vorwort des Präsidenten	71
Bericht aus dem Vorstand	72
Aus Mitgliederkreisen	73
Neue Mitglieder	73
Verstorbene Mitglieder	73
Bitte um Mithilfe: Stechmücken in Deutschland	74
ASPÖCK, H.: Die Anfänge der Erforschung der Bedeutung von Stechmücken als Überträger von Arboviren in Mitteleuropa	75
Levinson, H. & Levinson, A.: Eindämmung schädlicher Insekten- und Milben- populationen in Nahrungsmittelspeichern	91
Aus den Arbeitskreisen	104
Bericht über die 18. Tagung des Arbeitskreises „Mitteleuropäische Zikaden“	104
Ankündigung zum Arbeitskreis „Taxonomie und Systematik“	108
Veranstaltungshinweise	109
Einladung zur 31. Tagung des Arbeitskreises „Nutzarthropoden und Entomo- pathogene Nematoden“	111
Impressum, Anschriften, Gesellschaftskonten	112

Titelfoto:

Der Hirschkäfer *Lucanus cervus* (LINNAEUS, 1758) (Familie Schröter, Lucanidae) wurde zum Insekt des Jahres 2012 gewählt. Mit bis zu 9 cm Länge ist er der größte Käfer Mitteleuropas. Die gewiehartig ausgebildeten Oberkiefer (Mandibeln) der männlichen Käfer erregten die Aufmerksamkeit der Menschen. Zahlreiche Künstler vom Altertum bis zur Gegenwart stellten ihn dar, u. a. Albrecht Dürer.
In der Roten Liste Deutschlands wird der Hirschkäfer in der Kategorie 2 als „stark gefährdet“ geführt.

Foto: Volker Neumannl

Vorwort des Präsidenten

Liebe Mitglieder, liebe Kolleginnen und Kollegen,

das heutige Vorwort kann relativ kurz gehalten werden, denn vieles ist aus dem nachstehenden Bericht aus dem Vorstand zu entnehmen. Es gibt eigentlich nur einen Punkt, den es an dieser Stelle hervorzuheben gilt: Der Vorstand hatte im Frühjahr seitens der Schweizer Entomologischen Gesellschaft überraschend eine Absage erhalten, dass sie im Jahre 2013 die traditionelle Dreiländertagung organisieren würde. Seitdem haben wir uns intensiv um eine Alternative bemüht, und von mehreren Seiten wurde daraufhin ernsthaft, manchmal schon unter Schritten, die man als erste Tagungsvorbereitungen bezeichnen kann, geprüft, ob sie die kommende Entomologentagung durchführen könnten. Das Ergebnis: Uns erreichte eine Absage nach der anderen. Mit jeder neuen Nachricht, dass es nicht gehe – und manchmal währte das Ausloten der Möglichkeiten für eine solche Tagung verständlicherweise mehrere Wochen –, wurde die Zeitspanne für die Organisation natürlich knapper, denn der Termin stand fest: Frühjahr 2013, nur notfalls später im Jahr (die DGaaE steht laut Satzung und wegen einiger turnusgemäßer Vorgänge in der Pflicht, alle zwei Jahre ihre Tagung durchzuführen). Nachdem uns nun kürzlich eine weitere Absage erreicht hatte, haben wir uns kurzfristig für Göttingen als den Ort der nächsten Entomologentagung entschieden. Zum Glück waren für den avisierten Zeitraum (Ende März) geeignete Räumlichkeiten noch verfügbar, und die Tagung wird nun vom 18. bis 21. März 2013 stattfinden. Näheres wird über die Homepage der DGaaE und noch vor Weihnachten mit den nächsten DGaaE-Nachrichten mitgeteilt werden. Damit können die Arbeitskreise und sonstigen Interessenten bzw. Interessengemeinschaften ihre Symposien planen. Wir sammeln Meldungen zunächst formlos und können uns damit ebenfalls entsprechend einzustellen beginnen.

Zu danken gilt es den zahlreichen Kollegen, die so bereitwillig und gründlich geprüft hatten, ob sie die Entomologentagung 2013 durchführen könnten – bei unserem vollkommenen Verständnis dafür, dass eine so kurzfristige Umsetzung letztlich nicht möglich war.

Mit herzlichen Grüßen

Ihr

Prof. Dr. Rainer Willmann
– Präsident der DGaaE –

Bericht aus dem Vorstand

Am 24. und 25. Februar 2012 sowie vom 20. bis 21. Juli 2012 fanden am Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie der Universität Göttingen zwei Sitzungen des Vorstandes der DGaaE statt. Unter anderem wurden folgende Themen diskutiert:

Arbeitskreise. Die Arbeitskreise (AK) der DGaaE sind ein wichtiges Instrument der entomologischen Forschung und des Austausches in Deutschland. Es bestand Konsens darüber, dass ein engerer Dialog als bisher zwischen dem DGaaE-Vorstand und den AKs stattfinden sollte. Auch die Möglichkeiten einer finanziellen Förderung der Aktivitäten der AKs durch die DGaaE sollten besser als bisher kommuniziert werden.

Um den Kontakt und die Zusammenarbeit zu fördern, wurde für den 20./21.7.2012 eine erweiterte Vorstandssitzung mit Vertretern der Arbeitskreise vorgeschlagen. Die Rückmeldungen aus den AKs waren durchweg positiv, und so konnten auf der Juli-Sitzung Vertreter verschiedener AKs teilnehmen: Frau Dr. A. Herz (AK Nutzarthropoden), Frau Dr. D. Werner (AK Dipteren) und die Herren PD Dr. W. Büchs (AK Epigäische Raubarthropoden), Prof. W. Wichard (AK Paläoentomologie), PD Dr. H. Kampen (AK Medizinische Arachno-Entomologie), Dr. S. Bradler (AK Systematik), Dr. K. Klass (AK für Nachwuchswissenschaftler), Dr. W. Witsack (AK Zikaden) sowie Herr Dr. S. Blank (AK Hymenopteren, zugleich Vorstandsmitglied der DGaaE). Aus weiteren Arbeitskreisen kamen eine Reihe von Anregungen für Diskussionsthemen. Da die AKs sich sehr unterschiedlich organisieren, bot das Treffen auch die Gelegenheit eines fruchtbaren AK-übergreifenden Gedankenaustausches. Um die Wahrnehmung der traditionellen Entomologie im öffentlichen Bewusstsein zu verbessern, wurde u. a. eine Verstärkung der Kontakte zwischen Arbeitskreisen und Naturschutzverbänden angeregt. Ferner wurde die Etablierung eines Arbeitskreises für Praktische Entomologie/Museumsentomologie vorgeschlagen, zumal sich viele Sammlungen in einem schlechten Zustand befänden und nicht selten Insektenmaterial weggeworfen werde. – Festzustellen war, dass es jüngere Interessierte immer schwerer haben, sich in Arbeitskreisen zu engagieren, da die Belastung mit den neuen Studiengängen zugenommen hat, und generell ist die Tendenz zu beobachten, dass durch Einsparungen von Personal, z. B. in Museen, die Zahl der Fachkräfte rückläufig ist.

Bessere Vernetzung. Einen Diskussionspunkt bildete die Frage nach einer besseren Vernetzung der Entomologen im deutschsprachigen Raum und welchen Beitrag die DGaaE dazu leisten kann. Hier könnten zum einen moderne Medien wie „Drop-Box“ oder „Facebook“, insbesondere für jüngere Mitglieder, eine wichtige Rolle spielen. Zum anderen könnte auch die Veröffentlichung von Listen (z. B. Neuauflage der „Lucht-Liste“) der Arbeitskreise und entomologischen Vereine über die DGaaE-Website eine Hilfe darstellen. Eine Überarbeitung des Internetauftritts ist in Arbeit, und auch die gegenseitige Verlinkung mit anderen Organisationen (z. B. dem NABU) oder mit der Internetpräsenz einiger AKs (z. B. www.mueckenatlas.de aus dem AK Dipteren) könnte von gegenseitigem Nutzen sein.

Ferner kann über die Erziehungswissenschaften an den Hochschulen die Wahrnehmung von entomologischen Themen gestärkt werden. In Zusammenarbeit zwischen Frau Prof. Dr. Hoch (Museum für Naturkunde Berlin) und Frau Prof. Dr. Upmeyer zu Belzen (Institut für Biologie der HU Berlin) wurden im Bereich „Didaktik in der Biologie“ bereits Masterarbeiten zum Thema Insekten vergeben bzw. sind in der Planung, darunter die Themen „Insekten und Mensch“ und „Medizinische Entomologie“.

Zeitschriften. Wegen der Gefährdung einiger renommierter entomologischer Zeitschriften in Deutschland entfiel ein erheblicher Aufwand auf Überlegungen zu deren Weiterführung. Der DGaaE-Vorstand war sich einig darin, dass unsere Gesellschaft Verantwortung für den Fortbestand der entomologischen literarischen Tradition trage und entsprechend handeln werde.

Entomologentagung 2013. Nach der Absage der Schweizer Entomologischen Gesellschaft kann die nächste traditionelle Dreiländertagung leider nicht – wie erwartet – in der Schweiz gehalten werden. Es wurde intensiv nach Alternativen im In- und Ausland gesucht. Ein Ergebnis resultierte erst lange nach der Vorstandssitzung im Juli – siehe das Vorwort zu diesem Nachrichtenheft.

Peter Lösel
Rainer Willmann

Aus Mitgliederkreisen

Neue Mitglieder

Facultas Verlags- & Buchhandels AG Buchhandlung Maudrich (Wien)
Hopfenmüller, Sebastian (Würzburg)
Lühken, Renke (Oldenburg)
Pfäffle, Miriam (Karlsruhe)
Saltin, Brian Daniel (Rottenburg)
Schneider Stephanie (Halle)
Süttinger Constanze (Eppelheim)

Verstorben

Prof. Dr. Ernst Josef Fittkau, Tutzing († 12.05.2012)
Dr. Manfred Richter, Potsdam († 21.06.2012)

Die DGaaE wird ihre verstorbenen Mitglieder in ehrendem Andenken behalten.

Bitte um Mithilfe!

Jede Mücke zählt ...

Da die Forschung an Stechmücken in Deutschland lange Zeit vernachlässigt wurde, fehlen grundlegende Kenntnisse über viele biologische Aspekte dieser Blutsauger. Ferner begünstigen Globalisierung und Klimaveränderung zunehmend die Einschleppung und Ansiedlung nicht-einheimischer Arten.

Um das Vorkommen und die Verbreitung der Stechmücken in Deutschland zu erfassen, führen das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) und das Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (Friedrich-Loeffler-Institut, FLI) im Auftrag des Robert-Koch-Institutes (RKI) und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) diverse Forschungsprojekte durch.

Zum Fang der Mücken ist ein deutschlandweites Fallennetz im Einsatz, das durch Handaufsammlungen ergänzt wird. Um noch mehr Standorte in Deutschland berücksichtigen zu können, bitten wir um Mitarbeit.

Nähere Informationen zur Methode und zu den notwendigen Daten finden Sie unter

www.mueckenatlas.de

Kontakt und Einsendungen an:

AG Med. Entomologie
ZALF
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg
Tel.: 033432-82-363
E-Mail: mueckenatlas@zalf.de

AG Med. Entomologie
FLI
Südufer 10
17493 Greifswald – Insel Riems
E-Mail: mueckenatlas@fli.bund.de



Die Anfänge der Erforschung der Bedeutung von Stechmücken als Überträger von Arboviren in Mitteleuropa

Ein Beitrag zur Geschichte der Medizinischen Entomologie in Mitteleuropa

HORST ASPÖCK

Institut für Spezifische Prophylaxe und Tropenmedizin, Medizinische Parasitologie, Medizinische Universität Wien (MUW), Kinderspitalgasse 15, A-1095 Wien, E-Mail: horst.aspoeck@meduniwien.ac.at

Abstract: The beginnings of research on the role of mosquitoes as vectors of arboviruses in Central Europe

In 1949 a strain of CEE (Tick-Borne Encephalitis) virus was isolated from *Ixodes ricinus* in Czechoslovakia. This was the first isolation of an arbovirus from an arthropod in Central Europe. At that time it was entirely unknown whether mosquitoes could also transmit arboviruses in Central Europe. The first investigations were carried out in Czechoslovakia (today Slovakia) in 1958 which led to the isolation of several strains of an unknown virus from *Aedes vexans* and *Ochlerotatus caspius*, which was described as Ťahyňa virus (today referred to as Tahyna in agreement with international virological nomenclature). A few years later, a second arbovirus was isolated in Czechoslovakia (today Slovakia) from mosquitoes (*Anopheles maculipennis* complex) and was described as Čalovo virus (today Calovo). Shortly later, at the beginning of the 1960s, extensive virus isolation trials from mosquitoes were carried out in Austria, which readily resulted in the isolation of many strains of Tahyna and Calovo viruses. These virus isolations from mosquitoes in Czechoslovakia and Austria initiated many experimental studies on the biology of these viruses, as well as many ecological, seroepidemiological, and clinical studies on mosquito-borne viruses in Central Europe, thus intensifying the research on the importance of Culicidae. Today, we know of six mosquito-borne viruses occurring in Central Europe: Tahyna, Calovo, Lednice, West Nile, Usutu, and Sindbis, some of them may cause diseases in humans.

Globalization and climate change will certainly lead to the emergence of further mosquito-borne viruses in Central Europe. Most probably they will represent the most important challenges in Medical Entomology in Central Europe in future.

Keywords: mosquitoes, arboviruses, Tahyna, Calovo, West Nile, Usutu, Sindbis, Central Europe, Czechoslovakia, Austria

Im Jahre 1949 wurde erstmals in Mitteleuropa ein Arbovirus¹ aus Arthropoden – und zwar aus der Zecke *Ixodes ricinus* – isoliert. Es handelte sich dabei um das Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME=CEE), das beim Menschen schwe-

¹ Unter dem Begriff „Arboviren“ (von engl. **Ar**thropod-**bo**rne viruses) fasst man alle jene Viren zusammen, die durch folgende drei biologische Kriterien charakterisiert sind:

- Vermehrung sowohl in bestimmten blutsaugenden Arthropoden

re Erkrankungen des Zentralnervensystems hervorrufen kann². In den folgenden Jahren wurden in verschiedenen Teilen Mitteleuropas, vor allem in der (damaligen) Tschechoslowakei, später auch in Österreich, klinische, epidemiologische und ökologische Untersuchungen über FSME durchgeführt, wobei experimentell auch geprüft wurde, ob das Virus auch durch Stechmücken übertragen werden könnte (KRÁMAŘ & al. 1956). Diese Versuche verliefen negativ, und so wurde den Stechmücken im Zusammenhang mit Fragen der Virusübertragung zunächst nicht weiter Beachtung zuteil.

Natürlich war die enorme Bedeutung von Stechmücken als Virusüberträger vor allem in den Tropen gut bekannt, und auch in Europa hatte es seit Jahrhunderten immer wieder kleinere oder größere (durchwegs lokalisierte) Epidemien von Gelbfieber durch Einschleppung und vorübergehende Zirkulationen des Virus in zeitweise etablierten Populationen von *Aedes aegypti*, besonders in mediterranen Hafenstädten, aber selbst in England, gegeben. In den Jahren 1927 und 1928 trat in Griechenland eine Dengue-Epidemie mit zirka 650.000 Erkrankungen und über 1.000 Todesfällen allein im Raum Athen auf (HUBÁLEK 2008). Das Vorkommen von durch Stechmücken übertragenen Viren in Mitteleuropa wurde indes bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts vermutlich nicht ernsthaft in Erwägung gezogen, jedenfalls wurden keine Virusisolierungsversuche durchgeführt.

Die entscheidende Wende trat nach der Mitte der 1950er Jahre ein. Unmittelbarer Anlass war das Auftreten ätiologisch ungeklärter febriler Infekte mit Affektionen des Zentralnervensystems beim Menschen und von Enzephalitiden bei Pferden während der Sommermonate in Gebieten mit Massenaufreten von Stechmücken in der Ostslowakei. Den Bemühungen, nach durch Culiciden übertragenen Viren zu suchen, kam zugute, dass nahezu weltweit in den 1950er Jahren das „Goldene Zeitalter“ der Arbovirus-Forschung anbrach und dass in vielen Ländern umfangreiche Freilanduntersuchungen mit dem Ziel der Isolierung von Arboviren aus Arthropoden durchgeführt wurden³.

-
- als auch in bestimmten Vertebraten und
 - Übertragung während der Blutmahlzeit mit dem Speichel auf das Wirbeltier bzw. Aufnahme mit dem virushaltigen Blut durch den Arthropoden (Zecken, Stechmücken, Sandmücken, Gnitzen). Die Infektion des Wirbeltiers (so auch des Menschen) kann, muss aber nicht, zu einer fieberhaften Erkrankung – oft mit lebensbedrohlichen Komplikationen (Hämorrhagien, Befall des Zentralnervensystems u. a.) – führen (Beispiele: Frühsommer-Meningoenzephalitis, Gelbfieber, West Nile-Fieber, Krim-Kongo Hämorrhagisches Fieber). Der Begriff „Arboviren“ ist rein funktionell zu verstehen und hat keinerlei systematischen Bezug. Arboviren finden sich in ganz unterschiedlichen Virusfamilien (v. a. Flaviviridae, Togaviridae, Bunyaviridae, Reoviridae) (ASPÖCK & DOBLER 2010).

² Die Erkrankung wurde – ohne dass die ätiologischen Zusammenhänge bekannt waren – als nosologische Entität erstmals 1931 von dem Österreicher H. SCHNEIDER beschrieben, der im Bezirk Neunkirchen in Niederösterreich das saisonale Auftreten einer Erkrankung des Zentralnervensystems beschrieben hatte; er nannte die Krankheit „Epidemische akute Meningitis serosa“. Die Ätiologie wurde wenige Jahre später von russischen Wissenschaftlern durch Virusisolierungen aus Menschen, Kleinsäufern und Zecken aufgeklärt. In Europa wurde das Virus erstmals 1940 in Weißrussland isoliert (KUNZ & HEINZ 2003, HUBÁLEK & HALOUZKA 1996, DOBLER & ASPÖCK 2010a).

Tatsächlich gelang im Sommer 1958 dem in Bratislava tätigen Virologen Vojtech Bárdoš (1914-1982) und der aus Prag kommenden jungen Biologin Vlasta Danielová (geb. 1934) geradezu auf Anhieb die Isolierung von fünf Stämmen eines bisher unbekannten Virus aus *Aedes vexans* und *Aedes caspius* [heute: *Aedes (Aedimorphus) vexans* (MEIGEN) und *Ochlerotatus caspius* (PALLAS)]. Nach dem Ort der Isolierung wurde das Virus „Ťahyňa-Virus“ genannt⁴ (BÁRDOŠ & DANIELOVÁ 1959) (Abb. 1, Tab. 1). Diese erste Isolierung markiert den Beginn einer neuen Ära der Medizinischen Entomologie in Mitteleuropa. In der Folge beschäftigten sich mehrere Untersuchungen einerseits mit der medizinischen Bedeutung, andererseits mit der Epidemiologie und Biologie des Tahyna-Virus (Literatur: ROSICKÝ & MÁLKOVÁ 1980, HUBÁLEK & HALOUZKA 1996, HUBÁLEK 2008). Gleichzeitig wurden die Versuche zur Isolierung von Arboviren aus Stechmücken in der Slowakei fortgesetzt; sie führten innerhalb weniger Jahre zur Isolierung eines zweiten Virus, und zwar aus *Anopheles maculipennis* MEIGEN (s. l.), das – wiederum nach dem Ort der Entdeckung – „Čalovo-Virus“ genannt wurde^{5,6}. (BÁRDOŠ & ČUPKOVÁ 1962) (Abb. 2, Tab. 1). Die Bedeutung tschechischer und slowakischer Forscher in der Anfangsphase der Erforschung der Rolle von Culiciden als Vektoren von Arboviren in Mitteleuropa (und auch später) kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Und auch in der Erforschung des durch Zecken übertragenen FSME-Virus kam den Wissenschaftlern der damaligen Tschechoslowakei eine führende Rolle zu.

Im November 1963 fand in Prag ein großes Symposium „Theoretical Questions of Natural Foci of Diseases“ statt, das besonderes Gewicht durch die Anwesenheit und den Eröffnungsvortrag des bedeutenden russischen Zoologen und Parasitologen Evgeny Nikanorovitch Pavlovsky (1884-1965) – auf ihn geht das Konzept der Naturherde von Zoonosen zurück – erhielt. Bei diesem Symposium wurde in mehreren Vorträgen das Vorkommen von durch Stechmücken übertragenen Arboviren in Mitteleuropa besprochen. Dabei wurden nicht nur die kurz vorher isolierten Erreger, das Tahyna-Virus und das Calovo-Virus, behandelt, sondern auch die Frage des Vorkommens von Arboviren der Gruppe A (heute: Togaviridae, Alphavirus) auf Grund mehrerer Isolierungen in Mitteleuropa diskutiert. Mit Sicherheit waren die meisten Isolate damals „Pick-up“-Stämme – also durch Kontamination bedingte Isolierungen von Stämmen anderer Provenienz, die im Labor gehalten wurden – aber wir kön-

³ Es wurde wiederholt (zumeist hinter vorgehaltener Hand) die Vermutung kolportiert, dass die geldgebenden Stellen mehrerer Länder Forschungsvorhaben über Arboviren großzügig unterstützten, weil die Möglichkeit des Einsatzes von Arboviren als biologische Waffen erwogen wurde. Zumindest alle in Mitteleuropa vorkommenden Arboviren sind für derartige Ziele völlig ungeeignet.

⁴ Die international verwendete virologische Nomenklatur verzichtet generell auf diakritische Zeichen. Daher wird auch in diesem Artikel im Folgenden Tahyna ohne diakritische Zeichen (statt Ťahyňa) und Calovo (statt Čalovo) geschrieben. Das dadurch die Aussprache der Orte, nach denen diese Viren benannt sind, verfälscht wird, sei immerhin bedauernd festgestellt.

⁵ Siehe Fußnote 4.

⁶ Dieses Virus hat sich später als (weitestgehend) identisch mit dem in Malaysia entdeckten Batai-Virus und dem aus Indien beschriebenen Chitoor-Virus erwiesen (ASPOCK & KUNZ 1968, HUBÁLEK 2008).

nen nicht verlässlich ausschließen, dass damals schon Sindbis-Virus (Tab. 1) in Mitteleuropa isoliert, jedoch nicht korrekt identifiziert wurde.

Tabelle 1: Durch Stechmücken übertragene Arboviren in Mitteleuropa.

Virus	Erste Isolierung	Erste Isolierung in Mitteleuropa
Tahyna	1958: Slowakei (BARDOŠ & DANIELOVÁ 1959)	1958: Slowakei, aus <i>Aedes vexans</i> und <i>A. caspius</i> (BARDOŠ & DANIELOVÁ 1959)
Batai (syn. Calovo, Chitoor)	1955: Malaysia (ELISBERG; KARABATSOS 1985)	1960: Slowakei, aus <i>Anopheles maculipennis</i> (BARDOŠ & ČUPKOVÁ 1962)
Lednice	1963: Südmähren (MALKOVÁ & al. 1972)	1963: Südmähren, aus <i>Culex modestus</i> (MALKOVÁ & al. 1972)
West Nile	1937: Uganda (SMITHBURN & al. 1940)	1972: Slowakei, aus <i>Aedes cantans</i> (LABUDÁ & al. 1974)
Usutu	1959: Südafrika (KARABATSOS 1985)	2001: Österreich, aus <i>Turdus merula</i> (Amsel), <i>Strix nebulosa</i> (Bartkauz), <i>Hirundo rustica</i> (Rauchschwalbe) (WEISSENBOCK & al. 2002)
Sindbis (syn. Ockelbo, Pogosta, Karelian Fever etc. ...)	1952: Ägypten, Nil-Delta (TAYLOR & al. 1955)	1971: Slowakei, aus <i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Schilfrohrsänger) (ERNEK & al. 1973)

Außer in der Tschechoslowakei hatten in den 1950er Jahren auch in Österreich – und zwar zunächst am Hygiene-Institut der Universität Graz und bald auch am Hygiene-Institut der Universität Wien – arbovirologische Untersuchungen begonnen. Sie waren zunächst ganz und gar auf die Frühsommer-Meningoenzephalitis und Virusisolierungsversuche aus Zecken konzentriert. Ab etwa 1957 setzte sich der Mediziner und Mikrobiologe Hans Moritsch (1924-1965) (Abb. 3) in zahlreichen Studien mit der Frühsommer-Meningoenzephalitis auseinander. Er habilitierte sich



Abb. 1 (li.): Titelseite der historischen Arbeit von V. BARDOŠ & V. DANIELOVÁ (1959) über die erste Isolierung eines durch Stechmücken übertragenen Virus in Mitteleuropa.

Abb. 2 (re.): Titelseite der Arbeit von V. BARDOŠ und E. ČUPKOVÁ (1962) über die erste Isolierung des Calovo-Virus.

1957 und wurde 1962 als Nachfolger von Richard Bieling (1888-1967) zum Professor für Hygiene ernannt und zum Vorstand des Hygiene-Instituts der Universität Wien bestellt. Gemeinsam mit seinem Freund und Mitarbeiter Christian Kunz (geb. 1927) (Abb. 4, 5), dem späteren Vorstand des Instituts für Virologie der Universität Wien, intensivierte er die Arbovirus-Forschung an seinem Institut und weitete sie massiv aus. Kurz nach 1960 fiel die Entscheidung, Untersuchungen über die Frage des Vorkommens von durch Stechmücken übertragenen Arboviren in Österreich in Angriff zu nehmen. In seroepidemiologischen Untersuchungen hatten sich konkrete Hinweise für das Vorkommen von Tahyna-Virus (und möglicher anderer durch Stechmücken übertragener Viren) ergeben (KUNZ 1963). Prof. Moritsch suchte einen jungen Biologen, der bereit war, diese Fragen intensiv und extensiv im Freiland und im Labor zu bearbeiten. Ich hatte am 14. Juli 1962 an der Universität Innsbruck promoviert und wurde vom damaligen Vorstand des Zoologischen Instituts der Universität Innsbruck, Prof. Dr. Heinz Janetschek, für dieses Forschungsprogramm empfohlen. Am 3. November 1962 trat ich in das Hygiene-Institut der Universität Wien ein, wurde der von Christian Kunz geleiteten Abteilung für Virologie zugeteilt und stürzte mich sogleich in die gestellten Aufgaben. Ab dem Frühjahr 1963 wurden in verschiedenen Teilen Ostösterreichs mit verschiedenen Methoden umfangreiche Aufsammlungen von Stechmücken zum Zwecke von Virusisolationsversuchen durchgeführt. Dieses Forschungsprogramm hatte im Institut hohe Priorität, sodass ich auch ausreichend über Mittel für alle notwendigen Geräte und eine großzügige Laborausstattung ebenso wie für die Bezahlung von Hilfskräften im Freiland verfügen konnte. Die Freilandarbeiten umfassten nicht nur Aufsammlungen von Culiciden für Virusisolierungsversuche, sondern vor allem auch serologische Untersuchungen an zahlreichen wildlebenden Säugetieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und an Haustieren sowie an Indikator-Kaninchen und Indikator-Hühnern (siehe Tab. 2) ⁷. Eine absolut notwendige Voraussetzung für diese virologischen Untersuchungen war natürlich eine intensive Befassung mit der Taxonomie der Stechmücken Mitteleuropas; dies führte sowohl in der Tschechoslowakei als auch in Österreich zur Erfassung der Culiciden-Faunen dieser Gebiete.

Im Sommer 1964 gelang aus in den Donau-Auen östlich von Wien gesammelten Culiciden, und zwar aus *Aedes (Aedimorphus) vexans*, die erste Isolierung eines Stammes des Tahyna-Virus und damit die erste Isolierung eines durch Stechmücken übertragenen Arbovirus in Österreich (ASPÖCK & KUNZ 1966) (Abb. 6). In den Jahren 1964 bis 1965 konzentrierten wir unsere Arbeiten im Freiland und in experimentellen Studien auf das Tahyna-Virus (ASPÖCK & KUNZ 1967). Als im Jahre 1966 die Virusisolierungsversuche im Neusiedler See-Gebiet in Ostösterreich im großen Maßstab auf *Anopheles*-Spezies ausgeweitet wurden, gelang sofort die Isolierung

⁷ Bei dieser Methode („Sentinel technique“) werden bestimmte Tiere (besonders häufig Kaninchen und Hühner), die in Bezug auf bestimmte Viren seronegativ sind, an geeigneten Plätzen im Freiland in Käfigen ausgesetzt, in die Stechmücken ungehindert einfliegen können. In bestimmten Intervallen wird den Tieren Blut abgenommen, das sowohl serologisch als auch virologisch untersucht wird. Auf diese Weise lässt sich eine Infektion nachweisen und sogar der Zeitpunkt der Infektion ermitteln; dadurch erhält man Aufschlüsse, wann welche Viren in einem bestimmten Gebiet zirkulieren.



Abb. 3 (li.): Hans Moritsch (1924-1965) kurz nach seiner Ernennung zum Vorstand des Hygiene-Instituts der Universität Wien, 1962.

Abb. 4 (mi.): Christian Kunz (geb. 1927) auf der gemeinsamen Tagung der deutschsprachigen tropenmedizinischen Gesellschaften. Igls bei Innsbruck, Tirol, Österreich, 5. Juni 1970.

Abb. 5 (re.): Christian Kunz (rechts) und Gerhard Dobler (geb. 1962) bei dem von Baxter veranstalteten Symposium über Frühsommer-Meningoenzephalitis (ISW-TBE). Schloss Wilhelminenberg, Wien, Österreich, 28. Januar 2010.

zahlreicher Stämme des Calovo-Virus (ASPÖCK & KUNZ 1968) (Abb. 7)⁸. Inzwischen war 1963 in Süd-Mähren aus *Culex modestus* FICALBI ein weiteres Arbovirus isoliert und als Lednice-Virus beschrieben worden (MÁLKOVÁ & al. 1972, MÁLKOVÁ & al. 1986); dieses Virus wurde später in demselben Gebiet in mehreren Stämmen isoliert, jedoch nicht in anderen Teilen Europas.

Die erste Isolierung eines Arbovirus aus Stechmücken in Deutschland gelang übrigens erst 1984; das Tahyna-Virus wurde in *Aedes* (*Aedimorphus*) *vexans* nachgewiesen (PILASKI & MACKENSTEIN 1985).

Die 1960er und 1970er Jahre waren sowohl in der (damaligen) Tschechoslowakei als auch in Österreich durch intensive arbovirologische Forschungsaktivität geprägt, die in vielen Publikationen ihren Niederschlag gefunden hat (zusammenfassende Übersichten mit umfassenden Literaturverzeichnissen: MÁLKOVÁ & al. 1986, DANIELOVÁ 1992, ASPÖCK 1996, HUBÁLEK & HALOUZKA 1996, HUBÁLEK 2008). Die Tabelle 2 zeigt, welche Möglichkeiten und Methoden in den 1950er, 1960er und großteils noch 1970er Jahren zur Verfügung standen, um Viren nachzuweisen, zu isolieren und zu identifizieren. Dies waren stets mehrere Schritte, wofür man jedenfalls mehrere Tage brauchte, während heute durch den Einsatz molekularbiologischer Methoden – insbesondere Techniken zur Amplifizierung und Sequenzierung – außerordentlich zeitsparend und schnell gearbeitet und nicht zuletzt, und das wiegt besonders schwer, auf Tierversuche weitgehend verzichtet werden kann.

⁸ Die Freilandarbeiten wurden häufig mit meinem Freund und Kollegen Dr. Gerhard Pretzmann (geb. 1929), Naturhistorisches Museum Wien, durchgeführt. Eine gemeinsam mit ihm veröffentlichte Arbeit (ASPÖCK & al. 1970) erhielt einen Wissenschaftspreis. G. Pretzmann hat auf arbovirologischem Gebiet (vor allem gemeinsam mit Hans Moritsch, Christian Kunz, Johann Loew und Alfred Radda) epidemiologisch und experimentell über das Virus der Frühsommer-Meningoenzephalitis gearbeitet.

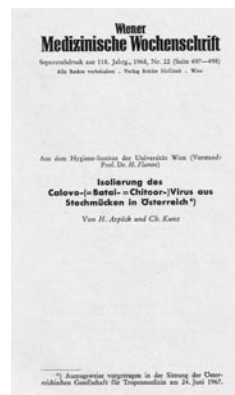
Tabelle 2: Methoden des Nachweises, der Isolierung und Identifizierung von Arboviren um 1955 (und bis zur Einführung molekularbiologischer Methoden).

Grundsätzliche Nachweismethoden
<ul style="list-style-type: none"> • Versuche der Isolierung von Viren aus blutsaugenden Arthropoden • Versuche der Isolierung von Viren aus Blut- oder Gewebeproben erkrankter oder gesunder Menschen oder Wirbeltiere • Versuche der Isolierung von Viren aus dem Blut von „Sentinel-Tieren“ • Antikörpernachweise in humanen oder tierischen Seren
Methoden der Isolierung von Arboviren aus Arthropoden
<ul style="list-style-type: none"> • (Determination und) Homogenisierung einzelner oder mehrerer/vieler Individuen blutsaugender Arthropoden (Zecken, Stechmücken,...) in Medien in gekühlten Mörsern • Zentrifugieren → intrazerebrale Inokulation in Saugmäuse (Gewebekulturen damals nicht geeignet, weil viel weniger sensitiv) • Bei Auftreten klinischer Symptome: Entnahme der Gehirne → weitere i.e. Überimpfung und Identifizierung
Methoden der Identifizierung isolierter Arboviren
<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von definierten Antisera (und Antigenen) • – Komplementbindungsreaktion (KBR) • – Hämagglutinationshemmungstest (HHT) • – Neutralisationstest (NT) • – Direkter Fluoreszenztest (DIFT)

Eine Kardinalfrage für das Verständnis der Zirkulation der durch Culiciden übertragenen Arboviren in Mitteleuropa war damals das Problem der Überwinterung dieser Viren unter den klimatischen Bedingungen Mitteleuropas. Man wusste zwar, dass durch Zecken übertragene Arboviren transovariell auf die nächste Generation übertragen werden, es galt aber als sicher, dass in Culiciden keine transovariable Übertragung stattfinden könne. Das war eine vorgefasste „eminence-based“ und – wie wir heute wissen – falsche Meinung. Sie führte dazu, dass zahlreiche experimentelle Studien über die Möglichkeit der Hibernierung in Imagines von Culiciden

Abb. 6 (li.): Titelseite der Arbeit von H. ASPÖCK & CH. KUNZ (1966) über die erste Isolierung eines durch Stechmücken übertragenen Virus in Österreich.

Abb. 7 (re.): Titelseite der Arbeit von H. ASPÖCK & CH. KUNZ (1968) über die erste Isolierung des Calovo-Virus in Österreich.



**THEORETICAL QUESTIONS
OF NATURAL FOCI OF DISEASES**

Proceedings of a Symposium
held in Prague
November 26–29, 1963

Edited by
B. Rosický and K. Heyberger



PUBLISHING HOUSE OF THE CZECHOSLOVAK ACADEMY OF SCIENCES
PRAGUE 1963



Abb. 8 (li.): Titelblatt der von B. ROSICKÝ und K. HEYBERGER (1965) herausgegebenen Proceedings des historischen Symposiums im November 1963 in Prag–Tschechoslowakei.

Abb. 9 (re.): Horst Aspöck (geb. 1939) (rechts) und Alfred Radda (geb. 1936) (der sich vor allem um die Erforschung der Naturherde des FSME-Virus in Österreich verdient gemacht hat). Symposium „Theoretical Questions of Natural Foci of Diseases“. Prag, Tschechoslowakei, 27. November 1963.

einerseits und in heterothermen Säugetieren, in Reptilien und Amphibien andererseits durchgeführt wurden. Auch die Möglichkeit der Persistenz von Arboviren in immunsupprimierten Säugetieren oder Vögeln wurde in Erwägung gezogen. Zudem wurde die Möglichkeit einer regelmäßigen (alljährlichen) Einschleppung von Arboviren aus subtropischen und tropischen Gebieten durch Zugvögel diskutiert. Heute wissen wir, dass Arboviren in Mitteleuropa tatsächlich in bestimmten Culiciden-Spezies transovariell übertragen werden und transstadial in den Larven und in der Puppe persistieren können, auch wenn bei manchen Arten Persistenz in hibernierenden Imagines möglich ist, und dass zudem die Einschleppung durch Vögel von Bedeutung ist (ASPÖCK & KUNZ 1970, DANIELOVÁ & RYBA 1979, DANIELOVÁ 1992, ASPÖCK 1996, HUBÁLEK 2008).

Die außerordentliche Forschungsaktivität auf dem Gebiet der Arbovirologie in Mitteleuropa in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in verschiedenen Laboratorien erforderte natürlich zunehmende Kommunikation zwischen den involvierten Wissenschaftlern. Die heute selbstverständlichen Möglichkeiten der Datenübertragung und der Informationsspeicherung lagen damals noch in ferner Zukunft, man war auf die Schreibmaschine und auf die Briefpost angewiesen – oder man veranstaltete möglichst oft Tagungen und Symposien.

Das Naturherde-Symposium in Prag im November 1963 wurde schon erwähnt; die 1965 erschienenen Proceedings dieses Symposiums fassten den Stand des Wissens über die Arboviren Mitteleuropas zu jener Zeit umfassend zusammen (Abb. 8). Ich nahm damals gemeinsam mit Alfred Radda (geb. 1936) (der sich vor allem mit Zecken und der FSME beschäftigte) teil (Abb. 9). Mit einem Schlag er-



Abb. 10 (o. li.): Die Burg von Smolenice bei Bratislava (Slowakei) – eine bedeutsame Stätte der Begegnung der Arbovirologen Mitteleuropas.

Abb. 11 (o. re.): Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“. V. l. n. r.: Dionýz Blaškovič (1913-1998), Vojtech Bárdoš (1914-1982), Bohumír Rosický (1922-2002), drei führende Wissenschaftler in der Mikrobiologie, Virologie und Parasitologie der Tschechoslowakei. Ihnen verdankt die Arbovirus-Forschung in Mitteleuropa entscheidende Impulse. Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 18. bis 21. Oktober 1966.

Abb. 12 (u. li.): Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“. V. l. n. r.: J.S. Porterfield, Helena Libíková (1921-1984) und Vojtech Bárdoš (1914-1982). Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 18. bis 21. Oktober 1966.

Abb. 13 (u. re.): Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“. V. l. n. r.: Doubravka Málková (geb. 1924), Milota Grešíková (geb. 1928), Lenka Sekeyová, Vlasta Danielová (geb. 1934), Rudolf Ackermann und Brunhilde Rehse-Küpper. Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 18. bis 21. Oktober 1966.

öffneten sich für uns wertvolle Kontakte zu den Wissenschaftlern der (damaligen) Tschechoslowakei, die ihren Niederschlag in gegenseitigen Besuchen fanden; das war in Zeiten des Kalten Krieges ein stets aufwändiges Unterfangen.

Besondere Erwähnung verdienen die Internationalen Symposien in Smolenice (Abb. 10), wo in wissenschaftlicher Klausur und kultivierter Atmosphäre (die Kammerkonzerte an den Abenden sind unvergessen!) intensiver Gedankenaustausch in Vorträgen und Diskussionen gepflegt wurde.

Im Oktober 1966 fand in Smolenice ein Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“ statt, an dem so gut wie alle in Mitteleuropa auf dem Gebiet der durch Stechmücken übertragenen Viren tätigen Wissenschaftler teilnahmen (Abb. 11, 12, 13, 14, 15) und das eine hervorragende Dokumentation des Standes der Forschung auf diesem Gebiet darstellte, die auch in einem exzellenten Proceedings-Band ihren Niederschlag fand (BÁRDOŠ 1969) (Abb. 16).



Abb. 14 (o. li.): Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“. Ganz rechts: V. Bárdoš, links von ihm die beiden französischen Arbovirologen R. Panthier und C. Hannoun, denen 1964 die erste Isolierung des West Nile-Virus aus Stechmücken (*Culex modestus*) in Europa gelang (HANNOUN & al. 1964). Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 18. bis 21. Oktober 1966.

Abb. 15 (o. re.): Symposium „Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group“. V. l. n. r.: M. Rusakiev, Jan Kolman, Aleš Smetana (geb. 1931), Zdeněk Marhoul (1923-?), V. Bárdoš (1914-1982), Milan Daniel (geb. 1931). Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 18. bis 21. Oktober 1966.

Abb. 16 (u. li.): Titelblatt der von V. BÁRDOŠ (1969) herausgegebenen Proceedings eines der entscheidenden internationalen Symposien über Arboviren in Smolenice, 18. bis 21. Oktober 1966.

Abb. 17 (u. re.): 2. Internationales Arbeitskolloquium „Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa“. Gruppenfoto einiger Teilnehmer. Ganz links: Birgit Sixl, 3. von links: Josef Reháček (geb. 1931). Rechts von der Mitte: Wolf Sixl (mit Bart) (geb. 1940), links von ihm Horst Aspöck (geb. 1939). Ganz rechts: Harry Hoogstraal (1917-1986), der legendäre Ixodoidea-Forscher. Graz, Österreich, 25. bis 28. Februar 1976.



Abb. 18: 2. Internationales Arbeitskolloquium „Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa“. Bildmitte, stehend: Vlasta Danielová (links) und Horst Aspöck (rechts). Graz, Österreich, 25. bis 28. Februar 1976.



Abb. 19: Internationales Symposium „New Aspects in Ecology of Arboviruses“, Gruppenfoto der Teilnehmer.

1: V. Bárdoš, 2: M. Labuda, 3: M. Grešiková, 4: Ch. Calisher, 5: S. Ya. Gaidamovich, 6: M.P. Chumakov, 7: D. Blaškovič, 8: V. Schwanzer, 9: V. Mayer, 10: J.W. LeDuc, 11: A.R. Filipe, 12: P. Verani, 13: M. Sekeyová, 14: D. Málková, 15: B. Rehse-Küpper, 16: O. Kožuch, 17: J. Řeháček, 18: Z. Hubálek, 19: J. Holubová, 20: V. Dánielová, 21: H. Aspöck, 22: C. Chastel, 23: J. Nosek, 24: F. Rettich, 25: M. Přivora, 26: Z. Marhoul, 27: A. Radda, 28: S. Schagerl, 29: A. Haßl, 30: J. Wojta.
Smolenice bei Bratislava, Slowakei, 11. bis 15. Juni 1979.

Im Februar 1976 fand in Graz das von Wolf Sixl und Doris Stünzner organisierte 2. Internationale Arbeitskolloquium über „Naturherde von Infektionskrankheiten in Zentraleuropa“ statt, das wieder Arbovirologen aller Disziplinen zusammenführte (Abb. 17, 18). Von den Symposien der 1970er Jahre sei schließlich auch noch das Internationale Symposium „New Aspects in Ecology of Arboviruses“ im Juni 1979 in Smolenice genannt, das wiederum viele der Wissenschaftler – Virologen und Entomologen – der „Ersten Stunde“, richtiger: der ersten Jahre der Erforschung der Bedeutung von Stechmücken als Vektoren von Arboviren in Mitteleuropa, zusammenführte (Abb. 19, 20).

Im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts brach für fast alle biologischen und medizinischen Wissenschaftsdisziplinen ein neues Zeitalter an. Sequenzierungstechniken wurden entwickelt, die Polymerase-Kettenreaktion wurde erfunden, der Computer hielt in allen Bereichen Einzug, und die Speicherung und Übertragung von Informationen erlebte einen Quantensprung. Man kann heute mit ganz anderen Methoden forschen und erforschen als vor 50 Jahren. Die Fragestellungen sind allerdings in großen Bereichen durchaus gleich geblieben und werden sicher auch in Zukunft ihre Aktualität bewahren: Welche Stechmücken übertragen in Mitteleuropa welche Viren? Welchen Gesetzmäßigkeiten folgt die natürliche Zirkulation? Wo kommen diese Viren vor? Welche medizinische Bedeutung haben sie? Welche Möglichkeiten der Prophylaxe stehen uns zur Verfügung? Wir kennen jetzt sechs durch Stechmücken übertragene Arboviren, die in Mitteleuropa vermutlich mehr oder weniger permanent vorkommen: Tahyna, Calovo, Lednice, West Nile, Usutu und Sindbis (Tab. 1) (LUNDSTRÖM 1999, HUBÁLEK 2008, PFEFFER & DOBLER 2008, DOBLER & ASPÖCK 2010b). Drei von diesen sind jedenfalls für den Menschen pathogen: Tahyna-Virus ruft febrile Infekte („Sommergrippen“), selten mit Pneumonie, sehr selten mit Affektionen des ZNS, hervor.

Das West Nile-Virus ist ein Erreger febriler Infekte, doch häufiger mit Affektionen des Zentralnervensystems. Es gibt Stämme unterschiedlicher Virulenzen und Pathogenität, wodurch erklärt wird, dass West Nile-Infektionen in manchen Gebieten lange Zeit unbemerkt bleiben, in anderen zu teils schweren und sogar tödlichen Erkrankungen führen können (DOBLER & ASPÖCK 2010b).



Abb. 20: Internationales Symposium „New Aspects in Ecology of Arboviruses“. V. l. n. r.: M. Grešíková, C. Chastel, H. Aspöck. Slowakei, Smolenice bei Bratislava, 11. bis 15. Juni 1979.

Das Sindbis-Virus ruft febrile Erkrankungen hervor (DOBLER & ASPÖCK 2010b), wobei häufig Exantheme und Arthralgien auftreten.

Die medizinische Bedeutung des Calovo-Virus ist nach wie vor umstritten (ASPÖCK 1996, HUBÁLEK 2008), möglicherweise kann es beim Menschen fieberhafte Erkrankungen (vielleicht sogar gelegentlich mit Komplikationen) hervorrufen.

Das Usutu-Virus ist für viele Vögel hochpathogen (es war der Erreger des in der Öffentlichkeit viel diskutierten Amselsterbens im Jahre 2000 im Raum von Wien) (WEISSENBÖCK & al. 2002). Für den Menschen gilt es jedoch als apathogen (HUBÁLEK 2008), wenngleich es möglicherweise bei Immunsupprimierten zu Erkrankungen führen kann.

Das Lednice-Virus schließlich ist humanmedizinisch mit Sicherheit bedeutungslos, der Mensch ist unempfindlich und bildet offenbar nicht einmal Antikörper (HUBÁLEK 2008).

In Mitteleuropa sind also gegenwärtig sechs durch Stechmücken übertragene Arboviren nachgewiesen. Ist dies alles? mag man fragen. Eher nein als ja, wie immer auch, mit Sicherheit wird es nicht dabei bleiben. Die Globalisierung führt zur permanenten Einschleppung von Arboviren und von bisher in Mitteleuropa unbekannten Stechmücken-Arten. Die Biodiversität in Europa und besonders auch in Mitteleuropa wird sich in diesem Jahrhundert mit Sicherheit wesentlich verändern. Die Temperatur wird vermutlich um 3 °C (eher mehr als weniger) zunehmen, und eingeschleppte Erreger und Vektoren werden sich zunehmend etablieren (BECKER 2008, DOBLER & PFEFFER 2008, ASPÖCK 2010, ASPÖCK & WALOCHNIK 2010, ASPÖCK & WALOCHNIK 2012, MEDLOCK & al. 2012). Aber selbst unter den autochthonen Culiciden gibt es genügend Spezies mit hoher Vektorkompetenz (BECKER & al. 2003). Es steht wohl außer Zweifel, dass die größten und medizinisch bedeutsamsten Herausforderungen der Medizinischen Entomologie in Mitteleuropa in diesem Jahrhundert die durch Arthropoden übertragenen humanpathogenen Viren betreffen werden, und es ist durchaus wahrscheinlich, dass unter ihnen den durch Stechmücken übertragenen Arboviren der größte Stellenwert zukommt.

Nachwort und Dank

Jene junge tschechische Biologin, der im Jahre 1958 – gemeinsam mit V. Bárdoš – die erste Isolierung eines Arbovirus aus Stechmücken in Mitteleuropa gelang, Dr. Vlasta Danielová, geb. 12. Juli 1934, ist auch heute noch wissenschaftlich überaus aktiv und hat in der jüngsten Zeit – zumeist in Zusammenarbeit mit ihrem Mann, Dr. Milan Daniel, einem ebenso ungewöhnlich produktiven, bedeutenden Wissenschaftler, mit dem sie seit 1957 verheiratet ist, vor allem intensiv über den Einfluss des Klimawandels auf die Verbreitung von Vektoren und insbesondere von durch Zecken übertragenen Erregern gearbeitet. Sie hat zirka 200 wissenschaftliche Arbeiten, darunter viele fundamentale Beiträge, publiziert. Vlasta Danielová hat der Erforschung der durch Stechmücken übertragenen Viren einen bleibenden Stempel aufgedrückt und verdient alle Anerkennung für ihre durch mehr als ein halbes Jahrhundert betriebene Forschungsarbeit. Die Begegnungen und Diskussionen mit dieser außergewöhnlichen, stets bescheiden auftretenden Wissenschaftlerin waren immer eine intellektuelle und menschliche Bereicherung. Dies dankbar festzustellen, ist mir ein aufrichtiges Bedürfnis.

Zudem schulde ich Frau Dr. Danielová herzlichen Dank für viele Informationen über tschechische und slowakische Wissenschaftler und für ihre Hilfe bei der Identifizierung von Personen auf den in diesem Artikel veröffentlichten Fotografien.

Literatur

- ASPÖCK, H. (1996): Stechmücken als Virusüberträger in Mitteleuropa. – *Nova Acta Leopoldina NF 71* **292**: 37-55.
- ASPÖCK, H. (2010): Fluctuations of Biodiversity in Europe in Light of Climate Change. – In B. FRIEDRICH, J. HACKER, S.E. HASNAIN, TH. C. METTENLEITER & J. SCHELL (Eds.): *Climate Change and Infectious Diseases*. – *Nova Acta Leopoldina NF 111* **381**: 35-44.
- ASPÖCK, H. & G. DOBLER (2010): Durch Arthropoden übertragene Viren. – In: H. ASPÖCK (2010): *Krank durch Athropoden*. *Denisia* **30**: 457-465.
- ASPÖCK, H. & CH. KUNZ (1966): Isolierung des Tahyna-Virus aus Stechmücken in Österreich. – *Archiv für die gesamte Virusforschung* **18**: 8-15.
- ASPÖCK, H. & CH. KUNZ (1967): Untersuchungen über die Ökologie des Tahyna-Virus. – *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I. Abteilung Originale* **203**: 1-24.
- ASPÖCK, H. & CH. KUNZ (1968): Isolierung des Cálavo- (=Batai=Chitoor-) Virus aus Stechmücken in Österreich. – *Wiener Medizinische Wochenschrift* **118**: 497-498.
- ASPÖCK, H. & CH. KUNZ (1970): Überwinterung des Cavolo-Virus in experimentell infizierten Weibchen von *Anopheles maculipennis messeae* FALL. – *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I. Abteilung Originale* **213**: 429-433.
- ASPÖCK, H., CH. KUNZ & G. PRETZMANN (1970): Phänologie und Abundanz der Stechmücken des östlichen Neusiedlersee-Gebietes (Ost-Österreich) in ihrer Beziehung zum Auftreten der durch Stechmücken übertragenen Arboviren. – *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene. I. Abteilung Originale* **214**: 160-173.
- ASPÖCK, H. & J. WALOCHNIK (2010): Krankheitserreger als Neobiota. – In: W. RABITSCH & F. ESSL (Hrsg.): *Aliens. Neobiota und Klimawandel – Eine verhängnisvolle Affäre?* – *Katalog des Landesmuseums Niederösterreich St. Pölten* **485**: 135-153.
- ASPÖCK, H. & J. WALOCHNIK (2012): Klimawandel Globalisierung und Infektionskrankheiten des Menschen. – In: F. ESSL & W. RABITSCH (Hrsg.): *Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa*. Springer Spektrum, Heidelberg.
- BÁRDOŠ, V. (1969): Arboviruses of the California Complex and the Bunyamwera Group. – *Proceedings of the Symposium held at Smolenice near Bratislava, October 18-21, 1966*. Publishing House of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava. 412 pp.
- BÁRDOŠ, V. & E. ČUPKOVÁ (1962): The Čavolo virus – the second virus isolated from mosquitoes in Czechoslovakia. – *J. Hyg. Epid.* **6**: 186-192.
- BÁRDOŠ, V. & V. DANIELOVÁ (1959): The Ťahyňa virus – a virus isolated from mosquitoes in Czechoslovakia. – *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.* **3**: 264-276.

- BECKER, N. (2008): Influence of climate change on mosquito development and mosquito-borne diseases in Europe. – *Parasitol. Res.* **103**: 19-28.
- BECKER, N., D. PETRIČ, M. ZGOMBA, C. BOASE, CH. DAHL, J. LANE & A. KAISER (2003): Mosquitoes and their control. – Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow. 498 pp.
- DANIELOVÁ, V. (1992): Relationships of mosquitoes to Ťahyňa virus as determinant factors of its circulation in nature. – Academia Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague. 102 pp.
- DANIELOVÁ, V. & J. RYBA (1979): Laboratory demonstration of transovarial transmission of Ťahyňa virus in *Aedes vexans* and the role of this mechanism in overwintering of this arbovirus. – *Folia Parasitologica* **26**: 361-366.
- DOBLER, G. & H. ASPÖCK (2010a): Durch Zecken übertragenen Arboviren als Erreger von Infektionen des Menschen. – In: H. ASPÖCK (2010): Krank durch Athropoden. *Denisia* **30**: 467-499.
- DOBLER, G. & H. ASPÖCK (2010b): Durch Stechmücken übertragenen Arboviren als Erreger von Infektionen des Menschen. – In: H. ASPÖCK (2010): Krank durch Athropoden. *Denisia* **30**: 500-553.
- DOBLER, G. & M. PFEFFER (2008): Bedeutung der Klimafaktoren für die Ausbreitung von Arbovirus-Infektionen. – In: L.H. LOZÁN & al. (Hrsg.) (2008): Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. GEO - Wissenschaftliche Auswertungen: 173-177.
- ERNEK, E., O. KOŽUCH, M. GREŠIKOVÁ, J. NOSEK & M. SEKEYOVÁ (1973): Isolation of Sindbis virus from the red warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) in Slovakia. – *Acta Virol.* **17**: 359-361.
- HANNOUN, C., R. PANTHIER, J. MOUCHET & J.P. EOUZAN (1964): Isolement en France du virus West Nile à partir de malades et du vecteur *Culex modestus* Ficalbi. – *C. R. Acad. Sci., D* **259**: 4170-4172.
- HUBÁLEK, Z. (2008): Mosquito-borne viruses in Europe. – *Parasitol. Res. (Suppl. 1)* **103**: 29-43. DOI 10.1007/s00436-008-1064-7.
- HUBÁLEK, Z. & J. HALOUZKA (1996): Arthropod-borne Viruses of Vertebrates in Europe. – *Acta scientiarum naturalium Academiae Scientiarum Bohemicae Brno* **30**: 1-95.
- KARABATSOS, N. (ed.) (1985-95): International Catalogue of Arboviruses, Including Certain Other Viruses of Vertebrates. – 3rd ed. (1985). Am. Soc. Trop. Med. Hyg., San Antonio. The 1986-1995 Supplements to the International Catalogue. CDC Div. Vector-Borne Infect. Dis., Ft. Collins.
- KRÁMAŘ, J., D. SLONIM & POKUS O PRŮKAS VIRUSU ČS (1956): Klíšťové encefalitidy v komárech z jejího přírodní ohniska (An attempt to detect TBE virus in mosquitoes in the natural focus). – *Čs. epidem.* **5**: 185-189 (Pers. Mitt. V. DANIELOVÁ).
- KUNZ, CH. (1963): Nachweis hämagglutinationshemmender Antikörper gegen Arboviren in der Bevölkerung Österreichs. – *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.* **190**: 174-182.
- KUNZ, CH. & F.X. HEINZ (2003): Tick-borne encephalitis. – *Vaccine* **21**: 1-2.
- LABUDA, M., O. KOŽUCH & M. GREŠIKOVÁ (1974): Isolation of West Nile virus from *Aedes cantans* mosquitoes in west Slovakia. – *Acta Virol.* **18**: 429-433.
- LUNDSTRÖM, J.O. (1999): Mosquito-borne viruses in western Europe: a review. – *J. Vector Ecol.* **24**: 1-39.

- MÁLKOVÁ, D., V. DANIELOVÁ, J. HOLUBOVÁ & Z. MARHOUL (1986): Less known Arboviruses of Central Europe. A new Arbovirus Lednice. Academia Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague. 75 pp.
- MÁLKOVÁ, D., V. DANIELOVÁ, J. MINÁŘ, B. ROSICKÝ & J. CASALS (1972): Isolation of Yaba 1 arbovirus in Czechoslovakia. – *Acta Virol.* **16**: 93.
- MEDLOCK, J.M., K.M. HANSFORD, F. SCHAFFNER, V. VERSTEIRT, G. HENDRICKX, H. ZELLER & W. VAN BORTEL (2012): A Review of the Invasive Mosquitoes in Europe: Ecology, Public Health Risks, and Control Options. – *Vector-borne and zoonotic Diseases* **12**: DOI: 10.1089/vbz.2011.0814.
- PFEFFER, M. & G. DOBLER (2008): Biologie, Ökologie und medizinische Bedeutung von Stechmücken in Deutschland. – In: L.H. LOZÁN & al. (Hrsg.) (2008): Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. GEO - Wissenschaftliche Auswertungen: 190-197.
- PILASKI, J. & H. MACKENSTEIN (1985): Nachweis des Tahyna-Virus bei Stechmücken in zwei verschiedenen europäischen Naturherden. – *Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B* **180**: 394-420.
- ROSICKÝ, B. & K. HEYBERGER (1965): Theoretical Questions of Natural Foci of Diseases. Proceedings of a Symposium held in Prague, November 26-29, 1963. – Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences. 531pp.
- ROSICKÝ, B. & R. MÁLKOVÁ (Eds.) (1980): Ťahyňa virus. Natural Focus in Southern Moravia. – *Rozpravy ČSAV (Praha), Mat. Přír. Věd.* **90 (7)**: 1-107.
- SMITHBURN, K.C., T.P. HUGHES, A.W. BURKE & J.H. PAUL (1940): A neurotropic virus isolated from the blood of a native in Uganda. – *Am. J. Trop. Med.* **20**: 471-472.
- TAYLOR, R.M., H.S. HURLBUT, T.H. WORK, J.R. KINGSTON & T.E. FROTINGHAM (1955): Sindbis virus: a newly recognized arthropod-transmitted virus. – *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **4**: 844-862.
- WEISSENBOCK, H., J. KOŁODZIEJEK, A. URL, H. LUSSY, B. REBEL-BAUDER & N. NOWOTNY (2002): Emergence of Usutu virus, an African mosquito-borne flavivirus of the Japanese encephalitis virus group, Central Europe. – *Emerg. Infect. Dis.* **8**: 652-656.

Eindämmung schädlicher Insekten- und Milbenpopulationen in Nahrungsmittelspeichern

Insectistasis and Acaristasis of Insect and Mite Populations infesting food stores

HERMANN LEVINSON & ANNA LEVINSON

Max-Planck-Institut für Ornithologie, D-82319 Seewiesen (Oberbayern)

E-Mail: levinson@orn.mpg.de

„In der Regel werden Insekten erst dann wirtschaftlich schädlich, wenn sie die Grenzen ihrer normalen Vermehrung überschritten haben ...“

Karl Friedrichs, 1962

1. Nahrungsmittelspeicherung im Altertum

Die Einführung der langfristigen Nahrungsmittelspeicherung im Altertum lässt sich von der Kulturgeschichte des alten Ägypten (ägypt. *kemet*)¹ ableiten, wobei diese vorsorgliche Maßnahme durch die gelegentlich ausbleibende Nilflut (ägypt. *hapi*) und meist nachfolgende Hungersnot (ägypt. *chekeru*) motiviert wurde. Das trockenheiße Klima des alten Ägypten trug ohnehin zu langfristiger Aufbewahrung von verderblichen Nahrungsmitteln bei (LEVINSON & LEVINSON 1985, 1994).

Während neolithischer Zeit (≈ 6000 – 3000 v.Chr.) wurden in Unterägypten geflochtene Schilfkörbe, die mit einem Deckel verschlossen und in den Boden eingelassen waren, erstmals als kurzfristige Nahrungsmittelspeicher benutzt und seit dem Alten Reich (≈ 2686 – 2181 v.Chr.) größere, aus Lehm und Strohhacksel gefertigte und teils luftdurchlässige Vorratsspeicher zu langfristiger Lagerung von getrockneten Samen, Früchten sowie anderen dehydrierten Nahrungsmitteln angewandt (Abb. 1).

Falls man die biblischen *Fünf Bücher Mose* (griech. *Pentateuch*, hebr. *Chumasch*) als historische Dokumente gelten lässt, kann man dem ersten Buch Mose (*Genesis*) entnehmen, dass Jakob's Sohn *Joseph* (bibl. *zaph'nat paneach*) als Vorsteher sämtlicher Getreidelager Ägyptens (GENESIS 41,40–49) wahrscheinlich während der Hyksoszeit (≈ 1650 – 1550 v.Chr.) amtierte (FLINDERS PETRIE 1912, SARNA 1987). Joseph ordnete erstmals wirksame Abwehrmaßnahmen gegen vorratsschädliche Arthropodenarten an: „*ihr sollt sieben Jahre lang säen und was ihr dann erntet, bewahrt in den Ähren auf, ohne diese zu dreschen*“ (QUR'AN, Sure 12, 47). „*Überdies sollt ihr den feinen Ackerstaub auf die gespeicherten Ähren streuen*“ (SEPHER HAJASCHAR 1630).

Die Ackererde des Niltals, die in trockenem Zustand ein sehr haftbarer und hygroskopischer Staub ist, bewirkt einen langfristigen Getreideschutz vor vorratsschädlichen Arthropodenarten, indem sie die Körperoberfläche der Schadorganismen durchlässiger macht und letztere infolge von unkompensierbarem Wasserverlust zum Absterben bringt (vgl. LEVINSON & LEVINSON 2001).

¹ Altägyptische Wörter (in Klammern) sind in Übereinstimmung mit den Lexika von HANNIG (1995) und HANNIG & VOMBERG (1998) in lateinischer Schreibweise transkribiert.

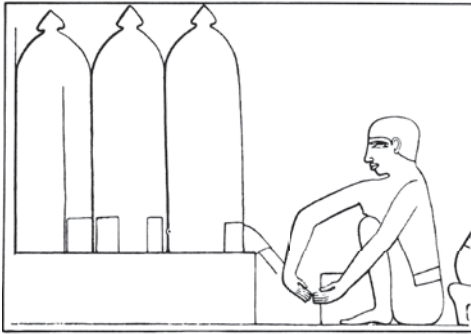


Abb. 1: Drei zylindrische, kuppelförmige Getreidespeicher der fünften Dynastie (~ 2494 – 2345 v. Chr.). Reliefdarstellung im Grab des Beamten Ti in Saqqara (Unterägypten). Die luftdurchlässigen Getreidespeicher sind aus getrocknetem Lehm mit zahlreichen Stroheinschlüssen hergestellt und wurden durch eine verschließbare Dachluke gefüllt sowie aus einer bodennahen Öffnung entleert (LEVINSON & LEVINSON 1985).

2. Gliederfüßerarten, die gespeicherte Nahrungsmittel vertilgen

Eine Reihe vorratsschädlicher oligo- und polyphager Arten der Käfer (Coleoptera) und Motten (Galeriinae, Gelechiidae und Phycitinae), die man heutzutage als *vorratsschädliche Insekten* betrachtet (Tab.1), stammen höchstwahrscheinlich von gleichartigen und einst freilebenden Insekten ab, die sich an mehr oder minder verwitterten, wasser- und nährstoffarmen Nahrungsquellen entwickeln und fortpflanzen können. Wachstum und Fortpflanzung von Insektenarten, die sich an solch' mangelhaften Nahrungsquellen ernähren können, werden vorwiegend durch symbiotische Mikroorganismen ermöglicht. Letztere werden von Generation zu Generation weitergegeben und versorgen die wachsenden Larven mit den fehlenden Nährstoffen (LEVINSON & LEVINSON 1994). Die relativ schnelle Anpassung der, in späterer Zeit noch schädlicher gewordenen Insektenarten an ihre neuerworbenen Speicherbiotope dürfte besonders mithilfe ihrer geruchs- und geschmacksempfindlichen Sensillen, die der Nahrungswahl, Geschlechtspartnererkennung und massenhaften Aggregation dienen, zustande gekommen sein (LEVINSON & LEVINSON 1995).

Von den zahlreichen, an gespeicherten Nahrungsmitteln lebenden Arthropodenarten, verursachen ~ 30 Käferarten (Coleoptera), ~ 12 Mottenarten (Lepidoptera) und mindestens 3 Milbenarten (Acarina) wirtschaftlich bedeutsame Schäden. Die häufigsten vorratsschädlichen Käferarten gehören den Familien der Bohrkäfer (Bostrychidae), Nagekäfer (Anobiidae), Plattkäfer (Cucujidae bzw. Silvanidae), Rüsselkäfer (Curculionidae), Samenkäfer (Bruchidae), Schwarzkäfer (Tenebrionidae) sowie Speckkäfer (Dermestidae) an, während die verbreitetsten vorratsschädlichen Mottenarten zu den Familien der Fruchtzünsler (Phycitinae), Palpenmotten (Gelechiidae) und Wachsmotten (Galleriinae) zählen (Tab. 1). Die Larven dieser Nahrungsmittelschädlinge sind größtenteils oligophag bzw. polyphag und fressen verschiedenartige trockene Früchte, Samen, pflanzliche und tierische Gewebe sowie deren Verarbeitungsprodukte, woran sie sich evtl. zu dichten Schädlingspopulationen vermehren und zu ernsthaften Nahrungskonkurrenten des Menschen werden können. Die vorratsschädliche Milbenfauna (Acarina) umfasst vorwiegend die Mehlmilbe (*Acarus siro*), die Backobstmilbe (*Carpoglyphus lactis*) sowie die Hausmilbe (*Glyciphagus domesticus*).

Tab 1: Arthropodenarten, die als Schädlinge in Nahrungsmittelspeichern häufig vorkommen (nach LEVINSON & LEVINSON 2001).

Ordnung	Familie	Gattung	Art	Deutscher Name
Coleoptera	Insecta			
	Anobiidae	<i>Lasioderma</i>	<i>serricorne</i>	Tabakkäfer
		<i>Stegobium</i>	<i>paniceum</i>	Brotkäfer
	Bostrychidae	<i>Rhyzopertha</i>	<i>dominica</i>	Getreidekapuziner
		<i>Prostephanus</i>	<i>truncatus</i>	Großer Kornbohrer
	Bruchidae	<i>Acanthoscelides</i>	<i>obtectus</i>	Speisebohnenkäfer
		<i>Callosobruchus</i>	<i>chinensis</i>	Bohnenkäfer
		<i>Callosobruchus</i>	<i>maculatus</i>	Erbsenkäfer
	Cucujidae	<i>Cryptolestes</i>	<i>ferrugineus</i>	Rotbrauner Leistenkopflattkäfer
		<i>Cryptolestes</i>	<i>turcicus</i>	Türkischer Leistenkopflattkäfer
	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	<i>granarius</i>	Kornkäfer
		<i>Sitophilus</i>	<i>oryzae</i>	Reiskäfer
		<i>Sitophilus</i>	<i>zeamais</i>	Maiskäfer
	Dermestidae	<i>Trogoderma</i>	<i>granarium</i>	Khaprakäfer
		<i>Dermestes</i>	<i>frischii</i>	Dornloser Speckkäfer
		<i>Dermestes</i>	<i>maculatus</i>	Dornspeckkäfer
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus</i>	<i>surinamensis</i>	Getreideplattkäfer
		<i>Oryzaephilus</i>	<i>mercator</i>	Erdnussplattkäfer
	Tenebrionidae	<i>Alphitobius</i>	<i>diaperinus</i>	Getreideschimmelkäfer
		<i>Tenebrio</i>	<i>molitor</i>	Mehlwurmkäfer
		<i>Tribolium</i>	<i>confusum</i>	Amerikanischer Reismehlkäfer
<i>Tribolium</i>		<i>castaneum</i>	Rotbrauner Reismehlkäfer	
Lepidoptera	Galleriinae	<i>Corcyra</i>	<i>cephalonica</i>	Reismotte
	Gelechiidae	<i>Sitotroga</i>	<i>cerealella</i>	Getreidemotte
	Phycitinae	<i>Anagasta</i>	<i>kuehniella</i>	Mehlmotte
		<i>Cadra</i>	<i>cautella</i>	Rosinenmotte
		<i>Ephestia</i>	<i>elutella</i>	Speichermotte
		<i>Plodia</i>	<i>interpunctella</i>	Dörrobstmotte
Arachnida				
Acarina	Acaridae	<i>Acarus</i>	<i>siro</i>	Mehlmilbe
	Carpoglyphidae	<i>Carpoglyphus</i>	<i>lactis</i>	Backobstmilbe
	Glycyphagidae	<i>Glycyphagus</i>	<i>domesticus</i>	Hausmilbe

3. Eindämmung schädlicher Organismen an gespeicherten Nahrungsmitteln

Die herkömmlichen Verfahren zur Eindämmung vorratsschädlicher Arthropodenarten bestehen grundsätzlich aus kurativen (heilenden) und präventiven (vorbeugenden) Maßnahmen. Die gebräuchlichsten kurativen Verfahren beruhen hauptsächlich auf dem Einsatz gasförmiger Insektizide, wie Phosphorwasserstoff (PH_3 , gewonnen aus Aluminiumphosphid bzw. Magnesiumphosphid in mäßig feuchter Luft) oder Verdampfung von Methylbromid (CH_3Br) sowie rückstandsbildender Insektizide, wie

Dichlorphos (2,2-Dichlorvinyl-dimethyl-phosphat), Malathion (1,2-bis(ethoxycarbonyl)ethyl)-o,o-dimethyldithiophosphat) und Pyrethroide (d.s. den Pyrethrinen aus *Chrysanthemum cinerariaefolium* nachgebildete Wirkstoffe) oder Anreicherung begrenzter Lufträume mit gasförmigem Kohlendioxyd (CO₂).

Zur vollständigen Entfaltung der Giftwirkung werden die og. Insektizide möglichst langfristig in Kontakt mit den befallenen Nahrungsmitteln gehalten. Andererseits dürfen Methylbromid und Dichlorphos wegen ihrer giftigen und umweltgefährdenden Wirkung seit Ende 2004 bzw. 2006 in mehreren EU-Ländern nicht mehr angewandt werden (EG-Verordnungen 2037/2000 bzw. 2006/92). In Deutschland und der Schweiz wird Malathion ebenfalls nicht mehr benutzt.

Hemmung der Fortpflanzungsfähigkeit vorratsschädlicher Arthropodenarten kann auch durch die Einwirkung sterilisierender γ -Strahlen oder sterilisierend wirkender Substanzen sowie durch Erschütterung der Schadinsekten mithilfe sogenannter Prallmaschinen (d.s. *Entoleter*) bzw. nach Ansteckung der Schadinsekten mit pathogenen Mikroorganismen hervorgerufen werden. Die og. kurativen Maßnahmen haben jedoch bisher noch keine allgemeine Anwendung gefunden.

Zweifellos lassen alle og. Verfahren in Bezug auf Umweltschonung noch einiges zu wünschen übrig; vor allem sollte die Anwendung chemischer Maßnahmen im Nahrungsmittelschutz auf ein Mindestmaß herabgesetzt werden.

4. Pheromone vorratsschädlicher Insektenarten

Aggregationspheromone, die vorwiegend von männlichen und langlebigen Käferarten produziert und an das Substrat abgegeben werden, bewirken die Versammlung beider Geschlechter, wogegen Sexualpheromone, die zumeist von weiblichen und kurzlebigen Käfer- und Mottenarten gebildet und an die Umgebungsluft entlassen werden, nur ihre männlichen Geschlechtspartner anlocken und zur Paarung motivieren (LEVINSON & LEVINSON 1995)

Die Anwendung synthetisch nachgebildeter Sexual- und Aggregationspheromone zur Eindämmung vorratsschädlicher Arthropodenpopulationen verdanken wir hauptsächlich der insektenphysiologischen Forschung auf diesem Gebiet. Die Sexual- und Aggregationslockstoffe erwiesen sich als besonders effektiv für Massenfang und Populationsminderung schädlicher Arthropodenarten, die gespeicherte Nahrungsmittel besiedeln, konsumieren und kontaminieren.

Die Sexualpheromone der Weibchen von ~15 Käferarten und ~7 Mottenarten sowie die Aggregationspheromone der Männchen von ~16 Käferarten, die als bedeutsame Vorratsschädlinge gelten, wurden aus chemischer und biologischer Sicht eingehend untersucht (vgl. Tab. 2), ihre molekularen und chiralen Strukturen aufgeklärt und synthetisch nachgebaut (LEVINSON & LEVINSON 1995). Minimale Mengen (im ng-Bereich) dieser Wirkstoffe vermitteln den entsprechend empfänglichen Organismen lebenswichtige „molekulare Botschaften“, die ihren Fortpflanzungstrieb anregen und damit Anlockung, Aggregation, Paarung und Befruchtung der artgleichen Geschlechtspartner bewirken (Abb. 2a-c und 3a-c). Aufgrund der Sinnesreaktionen vorratsschädlicher Arthropodenarten, die von den Pheromonen, Fraßlockstoffen, optischen und taktilen Reizen sowie ihrer Verhaltensperiodizität ausgelöst werden, konnten effektive Fangvorrichtungen zur Entdeckung und Eindämmung von Schäd-

lingspopulationen hergestellt werden (BURKHOLDER 1976, FLEURAT LESSARD & al. 1976, LEVINSON 1974, REICHMUTH & al. 1978 und WHITE & al. 1990). Schließlich kamen zwei- bzw. dreidimensionale, rechteckige, kegelförmige, prismaförmige, multitubuläre und andere Fangvorrichtungen mit kontinuierlicher Abgabe von Sexual- bzw. Aggregationspheromonen nebst Einrichtungen für massenhaften Fang und Arretierung von männlichen bzw. weiblichen, vorratsschädlichen Arthropodenarten zur Anwendung (Abbildungen 2c und 3c, BARAK & al. 1990, BUCHELOS & LEVINSON 1993, Trematerra 1994). In einer Rückschau auf die Thematik erwähnten PLARRE (1998), LEVINSON & LEVINSON (2001) und TREMATERRA (2007) die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Pheromone zur Überwachung vorratsschädlicher Insektenpopulationen (vgl. Tab. 3).

Tab. 2: Vorratsschädliche Insektenarten, deren Lockstoffe isoliert und entsprechend synthetisch nachgebaut wurden.

Pheromone, die von Weibchen (W) bzw. Männchen (M) abgegeben werden, können als Sexualpheromone (S) oder als Aggregationspheromone (Agg) wirksam sein (nach LEVINSON & LEVINSON 2001).

Ordnung	Familie	Gattung	Art	Abgabe	Pheromontyp
Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma</i>	<i>serricorne</i>	W	S
		<i>Stegobium</i>	<i>paniceum</i>	W	S
	Bostrychidae	<i>Rhyzopertha</i>	<i>dominica</i>	M	Agg
		<i>Prostephanus</i>	<i>truncatus</i>	M	Agg
	Bruchidae	<i>Acanthoscelides</i>	<i>obtectus</i>	M	S
		<i>Callosobruchus</i>	<i>chinensis</i>	W	S
		<i>Callosobruchus</i>	<i>maculatus</i>	W	S
	Cucujidae	<i>Cryptolestes</i>	<i>ferrugineus</i>	M	Agg
		<i>Cryptolestes</i>	<i>turcicus</i>	M	Agg
	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	<i>granarius</i>	M	Agg
		<i>Sitophilus</i>	<i>oryzae</i>	M	Agg
		<i>Sitophilus</i>	<i>zeamais</i>	M	Agg
	Dermestidae	<i>Anthrenus</i>	<i>flavipes</i>	W	S
		<i>Anthrenus</i>	<i>verbasci</i>	W	S
		<i>Attagenus</i>	<i>elongatulus</i>	W	S
		<i>Attagenus</i>	<i>megatoma</i>	W	S
		<i>Trogoderma</i>	<i>granarium</i>	W	S, Agg
		<i>Dermestes</i>	<i>frischii</i>	M	Agg
	Silvanidae	<i>Dermestes</i>	<i>maculatus</i>	M	Agg
		<i>Oryzaephilus</i>	<i>surinamensis</i>	M	Agg
		<i>Oryzaephilus</i>	<i>mercator</i>	M	Agg
	Tenebrionidae	<i>Alphitobius</i>	<i>diaperinus</i>	W	S
		<i>Tenebrio</i>	<i>molitor</i>	M,W	S
		<i>Tribolium</i>	<i>confusum</i>	M,	Agg
		<i>Tribolium</i>	<i>castaneum</i>	M	Agg
Lepidoptera	Galleriinae	<i>Corcyra</i>	<i>cephalonica</i>	M	S
	Gelechiidae	<i>Sitotroga</i>	<i>cerealella</i>	W	S
	Phycitinae	<i>Anagasta</i>	<i>kuehniella</i>	W	S
		<i>Cadra</i>	<i>cautella</i>	W	S
		<i>Ephestia</i>	<i>elutella</i>	W	S
		<i>Plodia</i>	<i>interpunctella</i>	W	S

Tab 3: Anwendungsmöglichkeiten für synthetisch hergestellte Pheromone zur Dezimierung vorratsschädlicher Insektenpopulationen (nach PLARRE 1998, LEVINSON & LEVINSON 2002 und TREMATERRA 2007).

a	Frühentdeckung und Überwachung schädlicher Insektenpopulationen in Nahrungsmittelspeichern.
b	Bestimmung des Zeitpunktes für kurative Behandlungen.
c	Erfolgsüberprüfung der kurativen Behandlungen
d	Massenfang von Schadinsekten zur Verursachung von Insektistasis.
e	Paarungsverhinderung der Schadinsekten mithilfe von hochdosierten Sexualpheromonen.
f	Gleichzeitige Anwendung von Pheromonen und Insektiziden („Attraktizid-Verfahren“).

Die Männchen der Speichermottengattungen *Anagasta*, *Cadra*, *Ephestia* und *Plodia* (Phycitinae) reagieren optimal auf das Sexualpheromon artgleicher Weibchen zusammen mit figürlichen Reizen, während beide Geschlechter der vorratsschädlichen Käfergattungen *Cryptolestes*, *Dermestes*, *Oryzaephilus*, *Prostephanus*, *Rhyzopertha*, *Sitophilus* und *Tribolium* auf das Aggregationspheromon artgleicher Männchen in Gegenwart von Fraßlockstoffen optimal reagieren. Männliche Speichermotten besitzen trotz der relativ geringen Helligkeit in Speicherräumen eine beträchtliche Sehschärfe und fliegen den lockenden bzw. pheromonabgebenden Weibchen entgegen. Während der Lockstellung richten die Mottenweibchen stets ihren Hinterleib vertikal aufwärts, um daraus ihre Legeröhre und Pheromondrüse rhythmisch auf- und abwärts zu bewegen. Die Pheromonabgabe der weiblichen Speichermotten sowie die entsprechenden Reaktionen der Männchen unterliegen einer artspezifischen Periodik. So locken weibliche *Anagasta kuehniella* ihre Männchen in der Morgendämmerung (~05.00 – 07.00 h), wogegen weibliche *Cadra cautella* artgleiche Männchen vor der Nachtmitt (22.00 – 24.00 h) und weibliche *Cadra figulilella* artgleiche Männchen erst kurz vor bis kurz nach Mitternacht (~23.00–01.00 h) anlocken. Andererseits kann man das Lockverhalten weiblicher *Ephestia elutella* und *Plodia interpunctella* fast während der ganzen Nacht beobachten. Die Zeitspanne der Flugaktivität männlicher Speichermotten entspricht annähernd den Lockzeiten der artgleichen Weibchen (TRAYNIER 1970, TAKAHASHI 1973).

Die Weibchenpheromone der og. Speichermottenarten enthalten als gemeinsame Hauptkomponente [Z,E]-9,12-Tetradecadien-1-yl acetat (TDA), das als Sexuallockstoff für die Männchen sämtlicher sympatrisch vorkommenden Arten der Phycitinae wirkt. Das Weibchenpheromon von *Cadra cautella* enthält neben TDA auch [Z]-9-Tetradecen-1-yl acetat (TA), das die Lockwirksamkeit von TDA für artgleiche Männchen erhöht und die Lockwirksamkeit für Männchen von *Anagasta kuehniella* und *Plodia interpunctella* abschwächt. Eine zusätzliche Nebenkompente, nämlich [Z,E]-9,12-Tetradecadien-1-ol (TDO) der Weibchenpheromone von *Anagasta kuehniella*, *Cadra cautella*, *Ephestia elutella* und *Plodia interpunctella* verstärkt die Lockwirksamkeit von TDA für männliche *Ephestia elutella* und *Plodia interpunctella* und unterdrückt die Lockwirksamkeit von TDA und TA für männliche *Cadra cautella*. Das Weibchenpheromon von *Sitotroga cerealella* (Gelechiidae) enthält

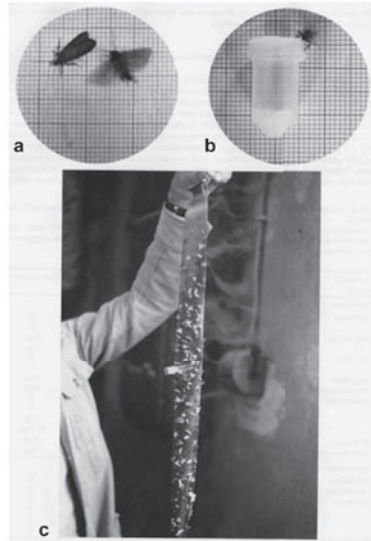


Abb. 2a - c: Die Lockwirksamkeit einer weiblichen *Plodia interpunctella* (a), einer Polyäthylenkapsel, die mit synthetisch hergestelltem Sexuallockstoff, ([Z,E]-9,12-Tetradecadien-1-yl acetat, TDA) imprägniert ist (b) sowie einer streifenförmigen, pheromonbeködeten Klebefalle, die mehrere Fruchtzünslerarten (Phycitidae) angelockt hat (c).

- (a) Das, von der ausgestülpten Pheromondrüse einer weiblichen Dörrobstmotte (Flügelspannweite ~ 18 mm) abgegebene, flüchtige Sexualpheromon verbreitet sich als Duftwolke in der Umgebung, wobei es von den olfaktorischen Sensillen einer männlichen Dörrobstmotte (Flügelspannweite ~ 17 mm) wahrgenommen wird. Diese wird von dem Duftreiz erregt und läuft unter heftigem Flügelschwirren zu dem paarungsbereiten Weibchen.
- (b) Die mit synthetischem Sexuallockstoff imprägnierte Polyäthylenkapsel verströmt den volatilen Lockstoff langfristig und lockt damit zahlreiche männliche Dörrobstmotten in die Nähe der Pheromonkapsel. Ein angelocktes Männchen hat sich auf dem Kapselverschluss niedergelassen, schwirrt heftig und macht vergebliche Paarungsversuche mit der Polyäthylenkapsel.
- (c) Wenn man eine Sexualpheromon enthaltende Polyäthylenkapsel (b) einem beiderseits klebstoffbezogenen Papierstreifen (~ 75 x 5 cm) zuordnet und mehrere dieser Vorrichtungen, ~ 1 m von der Speicherwand entfernt, senkrecht aufhängt, erhält man äußerst wirksame Köderfallen für männliche Phycitidenarten. Die abgebildete Pheromonfalle kann zahlreiche Männchen der Fruchtzünslerarten *Anagasta kuehniella*, *Cadra cautella*, *Ephestia elutella* und *Plodia interpunctella* abfangen und festhalten (nach LEVINSON & LEVINSON 2001).

als Hauptbestandteil [Z,E]-7,11-Hexadecadien-1-yl acetat (HDA), das artgleiche Männchen während der gesamten Skotophase zur Paarung anlockt.

Wie wirken die Pheromonkomponenten der weiblichen Speichermotten auf die Riechorgane der männlichen Speichermotten? Die Reizung einzelner Riechsensillen an den Antennen männlicher *Anagasta kuehniella*, *Ephestia elutella* und *Plodia interpunctella* mit einzelnen Pheromonbestandteilen führte zu charakteristischen Rezeptorpotentialen und Nervenimpulsen. Die registrierten Messwerte erlauben die Schlussfolgerung, dass zwei unterschiedliche *Rezeptorzellentypen* in den Riechsensillen männlicher Speichermottenarten vorhanden sind, wovon der eine Typ

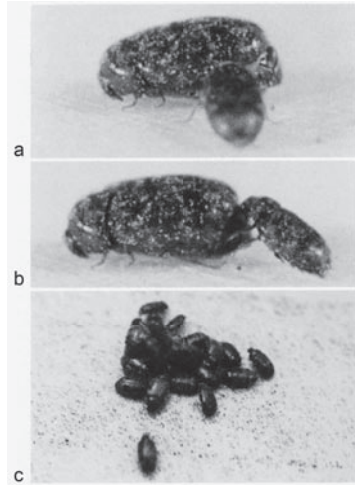


Abb. 3a – c: Anlockung eines männlichen Khaprakäfers, *Trogoderma granarium* (Körperlänge ~1,5 mm) zur Begattung mit einem artgleichen Weibchen (Körperlänge ~3,2 mm) sowie Aggregation mehrerer männlicher und weiblicher Khaprakäfer in einer Pappfalle, die mit synthetisch hergestelltem Weibchenpheromon (9:1-Mischung von [R,Z]:[R,E]-14-Methyl-8-hexadecenal) imprägniert ist.

- (a) Das Khaprakäfer-Weibchen produziert das oben genannte Pheromon in einer exokrinen Drüse des letzten Abdominalsegments und entlässt den flüchtigen Lockstoff in die Umgebungsluft, um damit artgleiche Männchen anzulocken.
- (b) Nachdem ein männlicher Khaprakäfer ein artgleiches und paarungsbereites Weibchen *geruchlich* erkannt hat, betastet er mit seinen Antennen und Palpen dessen Hinterleibsende und Geschlechtsöffnung. Sodann paart er sich mit diesem Weibchen.
- (c) Vergrößerte Teilansicht einer, aus gefalteter Wellpappe, gefertigten Falle (~ 8 x 8 cm), die mit synthetisch hergestelltem Pheromon weiblicher Khaprakäfer imprägniert ist. Eine solche Köderfalle lockt zahlreiche männliche und weibliche Khaprakäfer in die engen Kanälchen der Fangvorrichtung und hält sie darin aufgrund ihrer thigmotaktischen Reizbarkeit langfristig gefangen. Interessanterweise werden die weiblichen Khaprakäfer ebenfalls von ihrem körpereigenen Pheromon angelockt und in der Falle thigmotaktisch festgehalten (nach LEVINSON & LEVINSON 2001).

auf TDA und TA sowie der andere Typ selektiv auf TDO ansprechen (LEVINSON & LEVINSON 1982,1985).

Diese scheinbar geringen Wahrnehmungs- und Verhaltensunterschiede tragen, außer einigen anatomischen Unterschieden an den Geschlechtsorganen, zu einer gesicherten Unterscheidung der, in begrenzten und halbdunklen Lufträumen fliegenden, sympatrischen Speichermottenarten bei.

5. Insektistasis

Insektistasis (griechisch, stasis = Stillstand) bezeichnet einen Zustand, worin die Populationsdichte schädlicher Insektenarten dermaßen dezimiert ist, dass langfristige Nahrungsmittelspeicherung bei nur minimaler Insektizidanwendung und ohne nennenswerte Beschädigung möglich ist (LEVINSON & LEVINSON 1985).

Die Populationsdynamik vorratsschädlicher Insektenarten offenbart sich grundsätzlich in den zeitlich aufeinander folgenden Bereichen geringer (*), mittelmäßiger (**) und übermäßiger (***) Populationsdichte, die vorwiegend auf dem Fortpflanzungs-

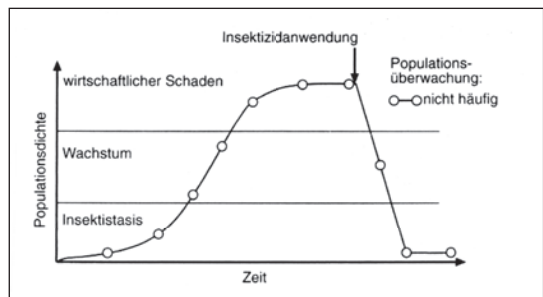
potential der vorhandenen Insektenarten, den Sorten und Mengen der gespeicherten Nahrungsmittel sowie auf den vorherrschenden klimatischen Bedingungen beruht. Die, in sukzessiven Zeitabständen, an den Pheromonfallen registrierte Anzahl der Insektenfänge zeigt die Zunahme, Beständigkeit und Abnahme der Populationsdichte schädlicher Insektenarten in räumlich beschränkten Nahrungsmittelspeichern. Die in Abbildung 4 dargestellte Kurve zeigt den dreistufigen Aufbau einer Population vorrattsschädlicher Insektenarten über die Bereiche -

- * Insektistasis (geringe Populationsdichte),
- ** Wachstumsphase (mittelmäßige Populationsdichte) und
- *** Wirtschaftlicher Schaden (übermäßige Populationsdichte).

Zumeist erfolgt eine kurative Insektizidanwendung erst nachdem die Schädlingspopulation den Bereich des wirtschaftlichen Schadens erreicht hat (Abb.4, Pfeil). Dadurch wird die Schädlingspopulation (falls sie nicht insektizidresistent ist) wieder in den Bereich der Insektistasis zurückgeführt. Im Gegensatz zum verspäteten Einsatz kurativer Maßnahmen gegen eine bereits dicht gewordene Population, ist es sinnvoller, die Insektizidanwendung mit der Anzahl der Insektenfänge an den Pheromonfallen zeitlich zu koordinieren. Solange sich die Populationsdichte im Bereich der Insektistasis befindet, führt man die Populationsüberwachung regelmäßig in größeren Zeitabständen aus (Abb. 5, leere Kreise). Falls sich die Schädlingspopulation jenseits des Bereiches der Insektistasis verdichtet hat, wie dies aufgrund der zahlreicheren Insektenfänge an den Pheromonfallen erkenntlich ist, (Abb. 5, volle Kreise), ist der geeignete Zeitpunkt für eine kurative Insektizidanwendung gekommen, so dass die Populationsdichte wieder in den Bereich der Insektistasis zurückgeführt wird. Fortwährende Insektenfänge an den Pheromonfallen können eventuell auch *ohne* Insektizidanwendung genügen, um Insektistasis hervorzurufen, besonders wenn die männlichen Fortpflanzungsbedingungen für die vorrattsschädlichen Insektenarten weniger günstig sind (vgl. BUCHELOS & LEVINSON 1993, LEVINSON & BUCHELOS 1988, TREMATERRA 1994).

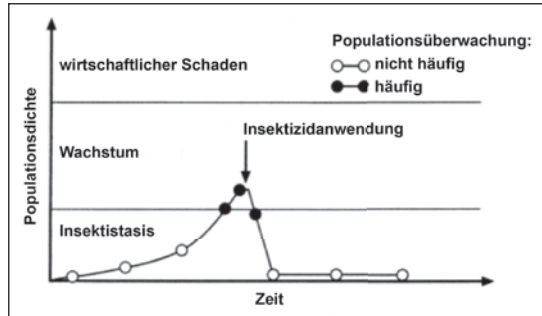
Eine andere Möglichkeit, um eine schädliche Insektenpopulation in Insektistasis zu versetzen und diesen Zustand möglichst lang zu erhalten, beruht auf *Paarungsverhinderung* der weiblichen und männlichen Schadinsekten. Dieser Zustand

Abb. 4: Herkömmlicher Vorratsschutz mittels Insektizidanwendung. Die drei aufeinander folgenden Bereiche einer Schädlingspopulation (Insektistasis, Wachstum und wirtschaftlicher Schaden) werden aufgrund der numerischen Insektenfänge an den Pheromonfallen in längeren Intervallen (leere Kreise) überwacht.



Insektizideinsatz erfolgt, nachdem wirtschaftlicher Schaden stattgefunden hat. Die Zeit des Insektizideinsatzes ist mit einem Pfeil oberhalb des Kurvenplateaus angedeutet (nach LEVINSON & LEVINSON 2002).

Abb. 5: Vorratsschutz, basierend auf Insektistasis. Solange die Schädlingpopulation im Bereich der tolerierbaren Insektistasis bleibt, wird die Populationsdichte aufgrund der numerischen Insektenfänge an den Pheromonfallen in längeren Zeitabständen (leere Kreise) überwacht. Geht jedoch die Populationsdichte in den Bereich Wachstum über, erhöht man die Überwachungsfrequenz (volle Kreise).



Der Insektizideinsatz sollte rechtzeitig in Übereinstimmung mit zunehmenden Insektenfängen an den Pheromonfallen während des Populationswachstums erfolgen (Pfeil oberhalb des Kurvengipfels) (nach LEVINSON & LEVINSON 2002).

wird durch Anreicherung des Luftraums der Speicherräume mit hochdosiertem Sexualpheromon ausgelöst. Höchstwahrscheinlich resultiert die, diesem Vorgang zugrundeliegende Sinnesverwirrung der männlichen Geschlechtspartner aus deren unterdrücktem „Erkennungsvermögen“ für das weibliche Sexualpheromon sowie aufgrund ihrer zunehmenden olfaktorischen Abstumpfung infolge der übermäßig vorhandenen Quellen des weiblichen Sexualpheromons. Vollständige Adaptation der männlichen Pheromonrezeptoren an häufig wiederholte Duftreize mit weiblichem Sexualpheromon führt schließlich zu einem langfristigen Verlust der Lockwirkung des Weibchenpheromons für die männlichen Geschlechtspartner. So konnte eine sehr dichte Population von *Cadra cautella* zu Insektistasis unterdrückt werden, nachdem zahlreiche *mikroverkapselte* Sexualpheromonquellen in einem Nahrungsmittelspeicher vielerorts verteilt wurden (PREVETT & al. 1989), während eine übermäßig dichte Population von *Anagasta kuehniella* in einem Speicher mittels Überschwemmung von dessen Luftraum mit zahlreichen Quellen des Sexualpheromons (TDA) in den Bereich der Insektistasis versetzt wurde (SÜSS & al. 1997).

6. Ausklang

Seit etwa einem Jahrhundert war die Bekämpfung schädlicher Insektenarten auf die Vernichtung sämtlicher Individuen einer schädlichen Insektenpopulation ($\approx 99,9\%$ Mortalität) mithilfe von gasförmigen oder rückstandsbildenden Insektiziden ausgerichtet (SHEPARD 1947). Wahllose Vertilgung aller schädlichen sowie aller nützlichen Insektenarten, Auslese insektizid-resistenter Insektenstämme sowie nachhaltige Umweltbelastung mit humangiftigen Insektizidrückständen zählen zu den unerwünschten Nebenwirkungen dieser Strategie.

Eine verhältnismäßig **neue** und nahezu gegensätzlich ausgerichtete Strategie der Schädlingsmanipulation bezweckt die Verursachung von Insektistasis, d.h. einem möglichst langfristigen Zustand, wobei die Populationsdichte der Schadinsekten derart vermindert ist, dass optimale Nahrungsmittelspeicherung ohne nennenswerte Schädigung sowie bei minimaler Insektizidanwendung möglich ist.

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich Insektistasis als eine eindeutig nützliche und wirtschaftlich sinnvolle Strategie der Schädlingsmanipulation in verschiedenen Nahrungs- und Genussmittelspeichern erwiesen (bspw. LEVINSON 1983, LEVINSON & LEVINSON 1985, 2002, LEVINSON & BUCHELOS 1988, BUCHELOS & LEVINSON 1993, TREMATERRA 1988, 2007, TREMATERRA & GENTILE 2010, PIERCE 1999 und ATHANASSIOU & al. 2003).

Danksagung

Unsere Forschungsarbeiten über Insektistasis und Akaristasis während der Jahre 1973-1995 wurden mit der großzügigen finanziellen Beihilfe des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Bundesrepublik Deutschland, gefördert (PTB-8129), wofür wir hier nochmals unseren Dank aussprechen wollen.

Conclusions

Insectistasis or acaristasis can be achieved in pest populations of food stores by means of sex or aggregation pheromones (Table 2, Figs. 2a–c, 3a–c), following mass-trapping or alternatively by inhibition of mating among the individuals of a pest population. When a pest population becomes too dense, limited insecticide application is required (Fig. 5).

Insectistasis or acaristasis represent a stage, wherein the pest population is subdued to the extent of allowing food storage without any significant loss.

Weiterführende Literatur

- ATHANASSIOU, C.G., KAVALLIERATOS, N.G., PALYVOS, N.E. & BUCHELOS C.TH. (2003): Evaluation of a multisurface trap for the capture of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in stored wheat. – *Phytoparasitica* **31**: 39-50.
- BARAK, A.V., BURKHOLDER, W.E. & FAUSTINI, D.L. (1990): Factors affecting the design of traps for stored-product insects. – *Journal of the Kansas Entomological Society* **63**: 466-485.
- BUCHELOS, C.T. & LEVINSON, A.R. (1993): Efficacy of multisurface traps and Lasiotrap with and without pheromone addition, for monitoring and mass-trapping of *Lasioderma serricornis* F. (Col., Anobiidae) in insecticide-free tobacco stores. – *Journal of Applied Entomology* **116**: 440-448.
- BURKHOLDER, W.E. (1976): Application of pheromones for manipulating insect pests of stored products. – in: KONO, T. & ISHII, S. (eds.): *Proceedings of a Symposium on insect pheromones and their applications* Nagaoka & Tokyo: 111-122.
- Der QUR'AN, übersetzt von M. HENNING (1991): Verlag Philipp Reclam GmbH, Stuttgart.
- EG-Verordnung 2037/2000, Verbot der Anwendung von CH₃Br.
- EU-Richtlinien 2006/92/EG, Nichtanwendung von Dichlorophos.
- FLEURAT LESSARD, F., PIMAUD, M.F. & CANGARDEL, H. (1976): Effets des doses élevées de Zeta sur *Plodia interpunctella* Huebner (Lepidoptère: Pyralidae) dans les stocks de pruneaux d'agen. – in: *Les phéromones sexuelles des Lépidoptères*. Centre de Recherches INRA de Bordeaux, 163-169.
- FLINDERS PETRIE, W.M. (1912): *Egypt and Israel*. – Society for promoting Christian Knowledge, Brighton, England.

- FRIEDERICH, K. (1962): Angewandte Entomologie. – in: Handbuch der Biologie Bd. II, Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion, Konstanz & Stuttgart: 133-176.
- GENESIS, 1. Buch Mose **41**, 40-49. Herder Verlag KG., Freiburg i.Br.
- HANNIG, R. (1995): Die Sprache der Pharaonen: Großes Handwörterbuch Ägyptisch - Deutsch (2800–950 v.Chr.). Verlag Philipp von Zabern, Mainz.
- HANNIG, R. & VOMBERG, P. (1998): Wortschatz der Pharaonen in Sachgruppen. Verlag Philipp von Zabern, Mainz.
- LEVINSON, H.Z. (1974): Possibilities of using insectistics and pheromones in the control of stored product pests. *Eppo Bulletin* **4**, 391-416.
- LEVINSON, H. (1983): Die physiologischen Grundlagen der Schädlingsmanipulation mithilfe von Insektistasis (in Griechisch). – *Annales Institut Phytopathologique Benaki (N.S.)* **14**: 73-84.
- LEVINSON, A.R. & BUCHELOS, C.T. (1988): Population dynamics of *Lasioderma serricorne* F. (Col., Anobiidae) in tobacco stores with and without insecticidal treatments: a three-year survey by pheromone and unbaited traps. – *Journal of Applied Entomology* **106**: 201-211.
- LEVINSON, H.Z. & LEVINSON, A.R. (1982): Attractifs, répulsifs et phéromones en tant qu'insectistatiques dans le milieu de stockage. – *Les Cahiers de la Recherche Agronomique (Maroc)* **39**: 189-216.
- LEVINSON, H.Z. & LEVINSON, A.R. (1985): Use of pheromone traps for the proper timing of fumigation in the storage environment. – *Eppo Bulletin* **15**: 340-350.
- LEVINSON, H.Z. & LEVINSON, A.R. (1994): Origin of grain storage and insect species consuming dessicated food.
- Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* **67**: 47-60.
- LEVINSON, A. & LEVINSON, H. (1995): Reflections on structure and function of pheromone glands in storage insect species. – *Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* **68**: 99-118.
- LEVINSON, H. & LEVINSON, A. (2001): Steuerung vorratsschädlicher Insektenpopulationen mittels Insektistasis. – *SPIXIANA, Suppl.*, Verl. Friedrich Pfeil München, **27**: 107-119,
- LEVINSON, H. & LEVINSON, A. (2002): Insektistasis as a means of controlling pest populations in the storage environment. – *Encyclopedia of Pest Management* 402-406.
- PIERCE, L.H. (1999): Suppression of cigarette beetles *Lasioderma serricorne* (FABRICIUS) by focused mass trapping. – *Proceedings 7th International Working Conference on Stored-Product Protection 1998*, **2**: 1455-1463, Beijing.
- PLARRE, R. (1998): Pheromones and other semiochemicals of stored product insects – a historical review, current application and perspective needs. – *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft* **342**: 13-83.
- PREVETT, P.F., BENTON, F.P., HALL, D.R., HODGES, R.J. & SANTOS SERODIO DOS, R. (1989): Suppression of mating in *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera, Phycitidae) using microencapsulated formulations of synthetic sex pheromone. – *Journal of Stored Products Research* **25**: 147-154.

- REICHMUTH, CH., SCHMIDT, H.-U., LEVINSON, A.R. & LEVINSON, H.Z. (1978): Die Fängigkeit pheromonbeköderter Klebefallen für Speichermotten (*Ephestia elutella* Hbn.) in unterschiedlich dicht befallenen Getreidelagern. – Zeitschrift für angewandte Entomologie **86**: 205-212.
- ROGERSON, J. (1985): The new Atlas of the Bible. – Equinox Ltd., Oxford, England.
- SARNA, N.M. (1987): Exploring Exodus. – Schocken Books, New York.
- SHEPHER HAJASCHAR (1630): anonym verfasstes Buch des Rechtschaffenen – Venezia.
- SHEPARD, H.H. (1947): The Chemistry and Toxicology of Insecticides. 8th Edition – Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota, USA.
- SÜSS, L., LOCATELLI, D.P. & MARRONE, R.V. (1997): Ulteriori conoscenze sulle possibilità di attuare la „Tecnica confusione“ nei riguardi di *Ephestia kuehniella* (ZELLER) – Atti del 6. Simposio Difesa antiparassitaria nelle Industrie Alimentari (Piacenza), 135-142.
- TAKAHASHI, F. (1973): Sex pheromones, are they really species-specific? – Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University **104**:13-21.
- TRAYNIER, R.M.M. (1970): Sexual behavior of the Mediterranean flour moth *Anagasta kuehniella*: some influences of age, photoperiod and light intensity. – Canadian Entomologist **102**: 534-540.
- TREMATERRA, P. (1988): Pheromone trapping and mating disruption leading to insectistasis – Parasitis **89**: 495-510.
- TREMATERRA, P. (1994): The use of sex pheromones to control *Ephestia kuehniella* Zeller (Mediterranean flour moth) in mills by mass trapping and attracticide (lure and kill) methods. – Proceedings 6th International Working Conference on Stored-Product Protection, Canberra, 375-382.
- TREMATERRA, P. (2007): Pheromone Use in Integrated Pest Management of Stored Products. – Encyclopedia of Pest Management **2**: 507-510.
- TREMATERRA, P. & GENTILE, P. (2010): Five years of mass trapping of *Ephestia kuehniella* Zeller: a component of IPM in a flour mill. – Journal of Applied Entomology **134**: 149-156.
- WHITE, N.D., ARBOGAST, R.T., FIELDS, P.G., HILLMANN, R.C., LOSCHIAVO, S.R., SUBRAMANYAM, B., THORNE, J.E. & WRIGHT, V.F. (1990): The development and use of pitfall and probe traps for capturing insects in stored grain. – Journal of the Kansas Entomological Society **63**: 506-525.

Aus den Arbeitskreisen

Bericht über die 18. Tagung des Arbeitskreises „Mitteleuropäische Zikaden“ vom 2. bis 4. September 2011 im Naturzentrum Wildpark Knüll bei Homburg (Efze)

An der 18. Tagung des Arbeitskreises „Mitteleuropäische Zikaden“ nahmen insgesamt 35 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Deutschland, Großbritannien und Österreich teil. Organisiert wurde die Tagung von Dr. Wolfgang Fröhlich (Leiter des Naturzentrums Wildpark Knüll) und seinen Mitarbeitern.

Nach dem vorjährigen Tagungsort Mikulov in der Tschechischen Republik fand diese Tagung wieder in der BRD statt. Der Tagungsort befindet sich in der Nähe von Marburg, also im Wirkungs- und Exkursionsbereich unseres im Jahre 2009 verstorbenen Nestors der Zikadenkunde Herrn Prof. Remane.

Am Freitagnachmittag trafen sich die bis dahin angereisten Teilnehmer zu einer Exkursion zum Tagebau Gombeth, einem ehemaligen Braunkohlentagebau in der Umgebung von Borken. Am Abend fanden sich die Kollegen zum traditionellen Beisammensein in der Jagdbaude im Naturzentrum Wildpark Knüll zum Erfahrungsaustausch zusammen.

Der Vortragsteil der Tagung begann am 3.09.2011 nach der Begrüßung durch den Gastgeber Wolfgang Fröhlich und den Vorsitzenden des AK Zikaden Mitteleuropas Werner Witsack mit einer Einführung in das Exkursionsgebiet, das am Nachmittag besucht wird. Es folgte ein sehr interessanter Vortrag über die Gruppe der Coleorhyncha durch Viktor Hartung (Humboldt-Universität Berlin). Werner Holzinger berichtete über den Status quo des Buchprojektes „Die Zikaden Mitteleuropas“, das nach dem 2003 erschienenen ersten Band nun fortgesetzt werden soll. Die Bearbeitung der ausstehenden Gruppen wird mit dem Band 2 und Band 3. – mit neuen und verbesserten Konzept – fortgesetzt und gedruckt.

Von 11.00 bis 12.00 Uhr fand die Jahrestagung des Arbeitskreises Zikaden Mitteleuropas e.V. unter Leitung des Vorsitzenden Werner Witsack statt.

Am Nachmittag fuhren die Teilnehmer zum NSG „Rohrlache von Heringen“, um an der dortigen Binnensalzsatzstelle die Zikadenfauna zu erfassen. Am Abend wurden in der Gaststätte Jagdbaude bei und nach dem Abendessen die bereits am Abend zuvor begonnenen Gespräche und Erfahrungsaustausche fortgesetzt.

Am Sonntagvormittag wurde der Vortragsteil der Tagung fortgesetzt. Es sprach Oliver Wiche (siehe Abstract) zunächst über „Ökologische Untersuchungen zur naturschutzfachlichen Bewertung und Erfolgskontrolle im Ökosystem Streuobstwiese anhand der Zikadenfauna“. Es folgte der Vortrag von Werner Holzinger mit dem Thema „Semiquantitative Kescherfänge: Wie viele Schläge sind nötig und welchen Einfluss hat der Bearbeiter auf das Ergebnis?“. Dieser Vortrag fußt auf Ergebnissen von Kontrollfängen der Mitglieder unseres Arbeitskreises in der Umgebung von Wien anlässlich der Tagung im Jahre 2004 in Wien. Damit waren wichtige Aussagen über diese heute noch grundlegende und häufig angewandte Methode der Erfassung von Zikadenzönosen möglich.

Mit der Vorstellung der Poster von Bernd Panassiti (Analysis of major environmental factors determining the distribution of *Hyalesthes obsoletus* in Baden (Germany)) und von Verena Rösch (Size and isolation of calcareous grassland fragments affect biodiversity and community structure of planthoppers and leafhoppers (Auchenorrhyncha)) wurde das Vortragsprogramm abgeschlossen. Es folgte ein Rundgang durch den Wildpark Knöll mit vielen interessanten Beobachtungen und Bemerkungen (z.B. naturnahe Gehege mit Luchsen, Braunbären und Wölfen).

Herzlich gedankt sei dem Organisator und Gastgeber Dr. Wolfgang Fröhlich und seinen Mitarbeitern und natürlich allen Vortragenden und Diskutierenden für das vorzügliche Gelingen dieser Tagung.

Werner Witsack & Wolfgang Fröhlich



Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der 18. Tagung des Arbeitskreises „Zikaden Mitteleuropas“ vom 2. – 4. September 2011 im Naturzentrum Wildpark Knüll bei Homburg (Efze)

Stehend, v.l.n.r.: W. Witsack, R. Achtziger, T. Funke, P.P. Chen, M. Wilson, L. Schlosser, R. van Klink, A. Ramsay, B. Panassiti, E. Fründ, S. Walter, F. Vegliante, Y. Hards, C. Schmidt, R. Mühlethaler, W. Fröhlich, I. Klix, T. Cloos, W. Holzinger, N. Schiwora, C. Gissing, U. Deutschmann. Sitzend, hintere Reihe: M. Seyring, T. Wessel, V. Hartung, O. Wiche, Sitzend, vordere Reihe: F. Borchard, R. Biedermann, H. & K. Nickel, R. Niedringhaus.

Im Foto fehlend: S. Grube, N. Nieser, V. Rösch, M. Zilch.

Foto: S. Engelbrecht.

Semiquantitative Kescherfänge: Wie viele Kescherschläge sind mindestens erforderlich und welchen Einfluss hat der Faktor „Mensch“ auf das Ergebnis?

WERNER E. HOLZINGER

Ökoteam – Institut für Tierökologie und Naturraumplanung OG, Bergmannsgasse 22, A-8010 Graz, Österreich

Kescherfänge mit definierter Schlagzahl sind eine oft eingesetzte Methode, um (semi)quantitative Daten zur Zikadenfauna von Grünlandlebensräumen zu erhalten. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit zwei Fragen: Wie erheblich werden die Ergebnisse durch subjektive Charakteristika des Sammlers und des Keschers beeinflusst? Wie viele Kescherschläge sind erforderlich, damit die Probe ein repräsentatives Bild der tatsächlichen Artengemeinschaft wiedergibt? Hierfür wurden im August 2004 in einer großen, homogenen Mähwiese in Wien (Österreich) von 15 Wissenschaftlern je 3 Kescherfänge zu je 50 Schlägen durchgeführt und parallel dazu mit zwei Bodensaugern (G-Vac) je drei Saugproben zu 50 Punkten genommen. 2373 adulte Zikaden aus 40 Arten wurden nachgewiesen. Statistische Analysen ergaben, dass die Zahl der gesammelten Arten überwiegend von der Zahl der Kescherschläge abhängt. Erst bei etwa 100 Doppelkescherschlägen sind die dominanten Arten fast stets vollständig und die rezedenten Arten mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer Probe präsent. Es wird daher empfohlen, diese Zahl als Minimalstandard bei der Bearbeitung ökologischer und naturschutzfachlicher Fragestellungen heranzuziehen. Die weiteren geprüften Parameter erklären nur einen sehr kleinen Teil der Varianz. Die Einflüsse der Faktoren „Mensch“ (Körpergröße, Gehgeschwindigkeit, Kescherführung...) und „Keschartyp“ (Größe, Form) sind bei erfahrenen Bearbeitern und bei Einhaltung eines standardisierten „Kescherprotokolls“ daher vernachlässigbar.

Literatur:

HOLZINGER W. E. & HOLZINGER I. (2011): Semiquantitative Kescherfänge: Wie viele Kescherschläge sind mindestens erforderlich und welchen Einfluss hat der Faktor „Mensch“ auf das Ergebnis? – *Cicadina* **12**: 89-106.

Zikaden als Indikatoren zur naturschutzfachlichen Bewertung und Erfolgskontrolle in Streuobstwiesen

OLIVER WICHE¹ & ROLAND ACHTZIGER²

¹ *Prüferstraße 8, 09599 Freiberg; E-Mail: oliver.wiche@hotmail.de*

² *Technische Universität Bergakademie Freiberg, Institut für Biowissenschaften, AG Biologie/Ökologie, Leipziger Straße 29, 09599 Freiberg; E-Mail: roland.achtziger@ioez.tu-freiberg.de*

In einer Diplomarbeit wurde der Einfluss der Mahdhäufigkeit und des Vegetationszustands (Pflanzenartenzahlen, Vegetationszusammensetzung, Vegetationsdichte) auf die Zikadengemeinschaften im Unterwuchs von ausgewählten Streuobstbeständen im Landkreis Bamberg (Nordbayern, Deutschland) untersucht und eine

naturschutzfachliche Bewertung und Erfolgskontrolle des Bayerischen Vertragsnaturschutzprogramms „Streuobst“ durchgeführt (WICHE 2011). Dazu wurden im Jahr 2010 die Zikadengemeinschaften auf 20 Streuobstwiesen mit unterschiedlichen Vertragshistorien (Länge der Vertragslaufzeit) und Nutzungsintensitäten (einmalige Mahd, zweimalige Mahd, Brache) mit Hilfe von Käscherfängen erfasst sowie Vegetationsaufnahmen durchgeführt und die mittlere Vegetationsdichte gemessen. Untersucht wurden 5 Streuobstbrachen, 11 Flächen mit einmaliger Mahd pro Jahr und 4 Flächen mit zweimaliger Mahd pro Jahr. Eine Erfolgskontrolle des Vertragsnaturschutzprogramms wurde u.a. durch vergleichende Untersuchungen der Zikadengemeinschaften auf 5 Flächenpaaren, bestehend aus je 5 Streuobstwiesen mit langfristigen Verträgen (Vertragsflächen) und je 5 vergleichbaren Referenzflächen ohne Vertrag (Nicht-Vertragsflächen) realisiert (NIGMANN & ACHTZIGER 2010, WICHE 2011).

Im Rahmen der Erhebungen konnten 61 Zikadenarten nachgewiesen werden, darunter 10 Arten der Roten Liste Bayerns (z. B. *Dictyophara europaea*, *Asiraca clavicornis*, *Jassidaeus lugubris*). Auf Basis einer Flächen-Arten-Tabelle sowie von Hauptkomponentenanalysen (PCA = Principal Component Analysis) sowohl über die Artenzusammensetzung der Vegetation als auch über die der Zikadengemeinschaften waren Auswirkungen einer nutzungsbedingten Veränderung der Vegetationszusammensetzung auf die Zikadengemeinschaften festzustellen. Vorkommen und Häufigkeit der Zikadenarten entsprachen den jeweiligen Habitatsprüchen (Vegetationsstruktur, Mikroklima) und Nährpflanzenpräferenzen (vgl. NICKEL & ACHTZIGER 2005). So lag der Verbreitungsschwerpunkt von *Anaceratagallia ribauti* und *Neoliturus fenestratus* auf zweimal pro Jahr gemähten Flächen, auf denen artenreiche Salbei-Glatthaferwiesen und niedrigste Vegetationsdichten vorlagen. Die im Mittel höchsten Individuenzahlen gefährdeter Arten der Roten Liste Bayerns konnten in dieser Untersuchung auf den zweimal pro Jahr gemähten Flächen gefunden werden. Die Artenzahl der Zikaden pro Fläche korrelierte positiv mit der Pflanzenartenzahl und negativ mit der mittleren Vegetationsdichte. Die geringsten Artenzahlen waren auf bereits in Verbuschung begriffenen, älteren Streuobstbrachen festzustellen, auf denen die typischen Zikadenarten des Grünlands von spezialisierten Arten der Brachflächen und Gehölze abgelöst wurden. Die vergleichenden Untersuchungen über die Flächenpaare ergaben signifikant höhere Artenzahlen der Zikaden auf den langjährigen Vertragsflächen gegenüber den Referenzflächen, was als Erfolg des Vertragsnaturschutzprogramms hinsichtlich der Erhaltung und Förderung der Biodiversität im Unterwuchs von Streuobstbeständen gewertet werden kann.

Die Ergebnisse zeigen, dass Zikaden geeignete Indikatoren für die Untersuchung der Entwicklung der Biodiversität im Unterwuchs von Streuobstwiesen sind. Eine zweimalige Mahd pro Jahr kann, zumindest in den Streuobstwiesen des Untersuchungsgebiets, in dem die Nutzungsintensität (Düngung, Mahdintensität) generell sehr niedrig ist, als eine geeignete Maßnahme zur Förderung der Biodiversität angesehen werden, da damit einerseits der Verlust des Grünlandcharakters und das Verbrachen bzw. Verbuschen der Flächen verhindert wird und andererseits die Vegetationsstruktur günstig beeinflusst wird.

Dank

Die Untersuchung erfolgte mit Unterstützung des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Hof/S. und in Kooperation mit dem Büro BIONIG, Freiberg.

Literatur

- NICKEL, H. & ACHTZIGER, R. (2005): Do they ever come back? Responses of leafhopper communities to extensification of land use. – *Journal of Insect Conservation* **9**: 319-333.
- NIGMANN, U. & ACHTZIGER, R. unter Mitarbeit von O. WICHE (2010): Ökologische Untersuchungen und Auswertung zur Entwicklung und Erprobung von Biodiversitätsindizes als Kenngröße für Auswirkungen von Managementmaßnahmen für Streuobstwiesen, -weiden und -äckern im Rahmen des bayerischen VNP (VNP G 27 bzw. Zusatzleistungen Z-14, -24 und -34). – Unveröff. Bericht an das Bayerische Landesamt für Umwelt, 68 S.
- WICHE, O. (2011): Ökologische Untersuchungen zur naturschutzfachlichen Bewertung und Erfolgskontrolle im Ökosystem Streuobst anhand der Zikaden- und Wanzen-gemeinschaften sowie ausgewählter Struktur- und Vegetationsparameter. – Unveröff. Diplomarbeit TU Bergakademie Freiberg, Studiengang Geoökologie, 94 S. + Anhang.

An alle Interessenten des Arbeitskreises Taxonomie und Systematik!

Nach einer längeren Pause
soll dieser wichtige und traditionsreiche Arbeitskreis
reaktiviert werden.

Interessenten wenden sich bitte an:

Herrn Dr. Sven Bradler

**Georg-August-Universität Göttingen
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut
für Zoologie und Anthropologie**

Berliner Straße 28

37073 Göttingen

Tel: (0551) 39 5430

E-Mail: sbradle@gwdg.de

Veranstaltungshinweise

2012

27.11. – 28.11.2012: 31. Tagung des DPG & DGaE Arbeitskreises „Nutzarthropoden und Entomopathogene Nematoden“ Erfurt – Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Gartenbau, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt. Info und Kontakt: Dr. Annette Herz, JKI, Institut für Biologischen Pflanzenschutz Heinrichstr. 243, 64287 Darmstadt, Tel.: 06151-407236, Fax: 06151-407290, E-Mail: Annette.Herz@jki.bund.de

03.12. – 05.12.2012: 1. International Symposium on Insects (ISol 2012): „Insect, Human & Environment“ Kuala Lumpur, Malaysia – Mines Wellness Hotel; Veranstalter: ENTOMA Entomological Society of Malaysia: <http://www.entoma.net>, Kontakt: Dr. Nur Azura Adam, Dept. of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Universiti Putra Malaysia, 43400 UPM Serdang, Selangor, Tel: 60389474848, Fax: 60389474917, E-Mail: isoi.entoma@gmail.com

03.12. – 06.12.2012: 10th International Conference on Plant Diseases, Tours (FR), Fachtagung Infos: www.pure-ipm.eu

2013

09.01. – 13.01.2013, 6th International Conference of the International Biogeography Society, Miami, Florida (USA).
Info & Kontakt: www.biogeography.org/html/Meetings/2013/

14.02. – 17.02.2013: 4th International Congress on Insect Science, Bangalore, India – University of Agricultural Sciences, Bangalore and the Punjab Agricultural University, Ludhiana, Info: <http://www.icis2013.in>; Kontakt: Prof. Dr. A.K.Chakravarthy, Dept. of Entomology, UAS, GKVK, Bangalore – 560 065; Karnataka, India. Mobile: 09342063488, E-Mail: akshay@icis2013.in

18.02. – 22.02.2013: 2nd BioSyst.EU meeting, Vienna, – University of Vienna (UZA II building). Correspondence: Gerry Schneider, University of Vienna, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1, A-1010 Vienna, Tel.: +43 1 4277 17526, E-Mail: gerry.schneider@univie.ac.at;

04.03. – 08.03.2013: 4th International Symposium on Biological Control of Arthropods, Pucón, Chile. – Kontakt: Tania Zaviezo, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306-22, Santiago, Chile. E-Mail: tzaviezo@uc.cl

13.03. – 15.03.2013: 7th Annual Meeting of the Specialist Group on Macroecology of the Gesellschaft für Ökologie, Göttingen. Tagungszentrum an der Sternwarte, Geismar Landstraße 11. – Info: <http://www.macro2013.uni-goettingen.de/>, Kontakt: macro13@uni-goettingen.de

18.03. – 21.03.2013: Entomologentagung 2013 in Göttingen; – Info und Kontakt: <http://www.dgae.de/>

- 02.04. – 05.04.2013:** gtö 2013 - Annual Conference of the Society for Tropical Ecology, Wien, Österreich. Thema: „Tropical Ecology in a Changing World“ – Info: <http://www.gtoe-conference.de/>; Kontakt: Heike Kuhlmann, KCS Convention Service, Rue des Chênes 12, CH-2800 Delémont, Tel.: +41-32-4234384, E-Mail: info@gtoe-conference.de.
- 24.05. – 31.05.2013:** 10th European Dry Grassland Meeting (EDGM) Zamość, Poland; Theme: „When theory meets practice: Conservation and restoration of grasslands“, Orbis Hotel Zamość.– Kontakt: Katarzyna Baranska, Naturalists' Club, 1 Maja 22, 66-200 Swiebodzin, E-Mail: kasia_baranska@interia.pl, Info: http://www.edgg.org/edgg_meeting_2013.html.
- 16.06. – 20.06.2013:** IOBC-WPRS Working Group „Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes“ Zagreb (Croatia) – Kontakt: Renata Bažok, University of Zagreb, E-Mail: rbazok@agr.hr
- 21.06.-25.06.2013:** Evolution 2013 (annual meeting of the Society for the Study of Evolution (SSE), the Society of Systematic Biologists (SSB), and the American Society of Naturalists (ASN), Snowbird, Utah, USA: Meeting and Conference Center Snowbird. – Info: <http://www.evolutionmeeting.org>, Kontakt: Evolution 2013@pdx.edu
- 04.08. – 08.08.2013:** 6th International symposium on the biology and ecology of galling arthropods and related endophytes. Queensland, Australia. – O'Reillys Rainforest Retreat, Lamington National Park Road, via Canungra, Qld 4275, Australia, Kontakt: Tel.: +61 7 3201 2808, Fax: +61 7 3201 2809, E-Mail: sally.brown@sallybcc.com.au
- 16.08. – 18.08.2013:** Tagung der Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen, Admont/Steiermark, Österreich. Kontakt: friss@oekoteam.at
- 18.08. – 23.08.2013:** INTECOL 2013: Into the Next 100 Years, International Association of Ecology (Intecol) London (UK) – London's International Exhibition and Convention Centre, Conference Secretariat: Tel: +44(0)20 8748 8868, Fax: +44(0)20 8834 1151, E-Mail: info@intecol2013.org
- 26.09.–27.09.2013:** Tagung des DGaE & DPG Arbeitskreises Populationsdynamik und Epidemiologie Halle. – Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Universität Halle. Kontakt: Prof. Dr. Christa Volkmar, Tel.: (0345) 55 22663, FAX: (0345) 55271290, E-Mail: christa.volkmar@landw.uni-halle.de

2014

- 20.04.–25.04.2014:** 9th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, Bangkok, Thailand – Department of Agricultural Extension of the Ministry of Agriculture and Cooperatives of Thailand
- 03.08. – 08.08.2014:** 10th European Congress of Entomology, York, UK. – Royal Entomological Society.Kontakt: Kirsty Whiteford, The Mansion House, Chiswell Green Lane, St Albans, Herts, AL2 3NS, Tel.: 01727 899387, FAX: 01727 894797, E-Mail: kirsty@royensoc.co.uk

10.08. –15.08.2014: 8th International Congress of Dipterology (ICD8), Potsdam/Berlin (Deutschland); Kongresshotel Potsdam, Am Luftschiffhafen 1, 14471 Potsdam, Germany., Organisatoren: Dr. Netta Dorchin (Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig Bonn), Dr. Marion Kotrba (Zoologische Staatssammlung München), Dr. Frank Menzel (Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut Müncheberg) und Dr. Joachim Ziegler (Museum für Naturkunde Berlin); Web: <http://www.nadsdiptera.org/ICD/ICDhome.htm>

2015

24.08. – 27.08.2015: International Plant Protection Congress (IPPC) 2015: „Mission possible: food for all through appropriate plant protection“, Berlin. – Freie Universität Berlin, Henry-Ford-Bau, Garystraße 35, 14195 Berlin-Dahlem. Info: www.ippc2015.de

Einladung zur 31. Tagung des Arbeitskreises „Nutzarthropoden und Entomopathogene Nematoden“

27 und 28. November 2012

Die diesjährige 31. Tagung des DPG & DGaaE Arbeitskreises „Nutzarthropoden und Entomopathogene Nematoden“ findet an der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Gartenbau, Kühnhäuser Straße 101, 99090 Erfurt statt. Beginn ist am 27.11. um 13 Uhr und Ende am 28.11. spätestens um 11:30 Uhr. Gastgeber sind Frau Margrita Ganze und ihre Kolleginnen und Kollegen des Referates Pflanzenschutz der TLL.

Themen sind Biologie, Verhalten, Erfassung und Effekte von Nützlingen, Verfahren zur Schonung, Förderung, Produktion und Anwendung von Nützlingen, Entomopathogene Viren, Bakterien, Pilze und Nematoden, Nützlinge im integrierten Pflanzenschutz, Nützlinge im Agrarökosystem.

Die Anmeldungen zur Teilnahme und Ihre Diskussionsbeiträge werden bis zum 15. Oktober 2012 erbeten. Ein Anmeldeformular steht auf der Homepage der DGaaE (www.dgaee.de) bzw. der DPG (www.phytomedizin.org) zum Download bereit.

Tagungsort ist Kühnhausen bei Erfurt. Es besteht eine bequeme Anbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln nach Erfurt-Zentrum. Wir empfehlen daher die Übernachtung direkt in Erfurt, da hier auch unsere Abendveranstaltung stattfinden wird. Bitte suchen und buchen Sie entsprechende Übernachtungsmöglichkeiten selbst.

Gleich im Anschluss besteht die Möglichkeit zur Teilnahme an der „21. Arbeitstagung Biologische Schädlingsbekämpfung“, die in Erfurt in der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau, Leipziger Straße 75a ab dem 28. November ausgerichtet wird.

Ansprechpartner ist Frau Dr. Annette Herz,
Julius-Kühn-Institut für biologischen Pflanzenschutz
Tel. 06151/ 407236, E-Mail: Annette.Herz@jki.bund.de

**Geschäftsstelle der DGaaE:**

Ortrud Taeger, Arne Köhler
Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut
Eberswalder Straße 90, 15374 Müncheberg
Tel.: 033432/73698 3777, Fax: 033432/73698 3706
E-Mail: dgaae@dgaae.de

Konten der Gesellschaft:**Deutschland, Ausland (ohne Schweiz)**

Sparda Bank Frankfurt a.M. eG, BLZ 500 905 00; Kto.Nr.: 0710 095
IBAN: DE79 5009 0500 0000 7100 95, BIC: GENODEF1S12

Bei der Überweisung der Mitgliedsbeiträge aus dem Ausland auf die deutschen Konten ist dafür Sorge zu tragen, dass der DGaaE keine Gebühren berechnet werden.

Schweiz

Basler Kantonalbank, Kto.Nr.: 16 439.391.12, Clearing Nummer 770
IBAN: CH95 0077 0016 0439 3911 2, BIC: BKBBCHBB
Postbankkonto der Basler Kantonalbank Nr.: 40-61-4

DGaaE-Nachrichten / DGaaE-Newsletter, Halle (Saale)**ISSN 0931 - 4873****Herausgeber:**

Deutsche Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e. V.
Präsident: Prof. Dr. Rainer Willmann
Georg-August-Universität Göttingen
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie
Berliner Straße 28, 37073 Göttingen,
Tel.: 0551/39 54 41 , Fax: 0551/39 55 79,
E-Mail: rwillma1@gwdg.de

Redaktion:

Joachim Händel
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Zentralmagazin Naturwissenschaftlicher Sammlungen
Domplatz 4, 06108 Halle (Saale),
Tel.: 0345/55 26 447, Fax: 0345/55 27 152,
E-Mail: joachim.haendel@zns.uni-halle.de

Druck:

Druck-Zuck GmbH, Seebener Straße 4, 06114 Halle (Saale)